

Έκθεση Αποτελεσμάτων Προγράμματος PISA 2015

Συγγραφή:

Δρ Μοδεστίνα Μοδέστου

Δρ Χριστιάννα Νικολάου

Γλωσσική Επιμέλεια:

Δρ Ελένη Παπαϊωάννου

Εποπτεία:

Δρ Γιασεμίνια Καραγιώργη

Δεκέμβριος 2016

Εθνικό Κέντρο PISA, Κύπρου
(Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας και Αξιολόγησης)

Εθνική Συντονίστρια

Δρ Γιασεμίνα Καραγιώργη

Ομάδα Εργασίας:

Δρ Μοδεστίνη Μοδέστου

Δρ Πέτρος Γεωργιάδης

Άντρος Πολυδώρου

Δρ Χριστιάνα Νικολάου

Δρ Θέκλα Αφαντίτη-Λαμπριανού

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	iii
Κατάλογος Πινάκων	v
Κατάλογος Διαγραμμάτων	vi
Κατάλογος Εικόνων	viii
1. Περίληψη.....	ix
2. Εισαγωγικά	1
3. Το Διεθνές Πρόγραμμα PISA	3
3.1. Γενικά Στοιχεία	3
3.1.1. Σκοπός-Εστίαση	3
3.1.2. Συμμετέχουσες Χώρες.....	4
3.1.3. Ερευνητικά Εργαλεία	6
3.1.4. Διαδικασίες και Έλεγχος Ποιότητας.....	7
3.2. Η έρευνα PISA 2015 στην Κύπρο.....	8
3.2.1. Διαδικασίες Υλοποίησης	8
3.2.2. Δειγματοληψία - Συμμετέχοντες.....	9
3.2.3. Ερευνητικά Εργαλεία	10
3.2.4. Προώθηση Προγράμματος.....	10
4. Φυσικές Επιστήμες.....	11
4.1. Επιστημονικός Εγγραμματισμός	11
4.1.1. Δεξιότητες, Επιστημονική Γνώση και Θεματικές Περιοχές.....	12
4.1.2. Πλαίσιο και Επίπεδα Δυσκολίας των Ασκήσεων του PISA 2015.....	13
4.1.3. Στάσεις και Πεποιθήσεις των Μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες	14
4.2. Περιγραφή Ασκήσεων του PISA 2015	16
4.3. Επίπεδα Εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες	20
5. Επίδοση των Μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες.....	23
5.1. Σύγκριση και Κατάταξη Χωρών ως προς την Επίδοση των Μαθητών	23
5.2. Επίδοση των Μαθητών στην Κύπρο	25
5.3. Επίδοση των Μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τις Επιστημονικές Δεξιότητες, την Επιστημονική Γνώση και τις Θεματικές Περιοχές.	28
5.3.1. Επίδοση των Μαθητών ως προς τις Επιστημονικές Δεξιότητες	28
5.3.2. Επίδοση των Μαθητών ως προς την Επιστημονική Γνώση	30
5.3.3. Επίδοση των Μαθητών ανά Θεματική Περιοχή	32
6. Μεταβλητές που σχετίζονται με την επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες	34

6.1.	Συσχέτιση της Επίδοσης με το Υπόβαθρο.....	34
6.2.	Συσχέτιση της Επίδοσης με τον Βαθμό Ενασχόλησης με τις Φυσικές Επιστήμες και με τις Προσδοκίες για Επαγγελματική Σταδιοδρομία.	36
6.2.1.	Ενασχόληση με Δραστηριότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες	36
6.2.2.	Προσδοκίες για Ενασχόληση με Επάγγελμα σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες	37
6.3.	Συναισθηματικές και Επιστημολογικές Διαστάσεις της Μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες	38
6.3.1.	Ικανοποίηση από την Ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες	38
6.3.2.	Ενδιαφέρον για Συγκεκριμένα Επιστημονικά Θέματα	39
6.3.3.	Κίνητρα για Επιτυχία στα Μαθήματα των Φυσικών Επιστημών.....	41
6.3.4.	Πεποιθήσεις Επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες	42
6.3.5.	Επιστημολογικές Πεποιθήσεις για τις Φυσικές Επιστήμες.....	43
6.4.	Διδακτικές Πρακτικές και Πειθαρχία στο Μάθημα των Φυσικών Επιστημών	45
6.4.1.	Διδασκαλία Καθοδηγούμενη από τον Καθηγητή	46
6.4.2.	Ανατροφοδότηση από Καθηγητή Φυσικών Επιστημών	47
6.4.3.	Διδασκαλία Προσαρμοσμένη στις Ανάγκες των Μαθητών	47
6.4.4.	Διδασκαλία που στηρίζει τη Μάθηση μέσω Διερεύνησης	48
6.4.5.	Κλίμα Πειθαρχίας στην Τάξη στα Μαθήματα Φυσικών Επιστημών.....	49
7.	Επίδοση Μαθητών στα Μαθηματικά	51
7.1.	Σύγκριση και Κατάταξη Χωρών ως προς την Επίδοση των Μαθητών	52
7.2.	Επιδόσεις των Μαθητών στην Κύπρο	55
8.	Επίδοση Μαθητών στην Κατανόηση Κειμένου.....	58
8.1.	Σύγκριση και Κατάταξη Χωρών ως προς την Επίδοση των Μαθητών	59
8.2.	Επίδοση στην Κύπρο	62
9.	Σύνοψη Βασικών Συμπερασμάτων	66
	Βιβλιογραφία	68

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1. Χώρες ΟΟΣΑ και συνεργαζόμενες χώρες.....	5
Πίνακας 3.2. Διεθνής Κοινοπραξία PISA 2015.	7
Πίνακας 4.1. Θέμα 623: Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 1	17
Πίνακας 4.2. Θέμα 623: Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 2	18
Πίνακας 4.3. Θέμα 623: Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 4	19
Πίνακας 4.4. Επίπεδα Εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες	20
Πίνακας 5.1. Κατάταξη χωρών ως προς τον μέσο όρο επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες.....	23
Πίνακας 6.1 Κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες.....	35
Πίνακας 6.2 Δείκτης ενασχόλησης με δραστηριότητες σχετικές με τις Επιστήμες.....	36
Πίνακας 6.3. Ποσοστό μαθητών που αναμένουν ότι όταν είναι 30 ετών θα ασχολούνται με ένα επάγγελμα, σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες	37
Πίνακας 6.4 Δείκτης ικανοποίησης από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες	39
Πίνακας 6.5 Δείκτης ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα	40
Πίνακας 6.6 Δείκτης κινήτρων για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών.....	41
Πίνακας 6.7 Δείκτης πεποιθήσεων επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες	43
Πίνακας 6.8 Δείκτης επιστημολογικών πεποιθήσεων για τις Φυσικές Επιστήμες.....	44
Πίνακας 6.9. Διδακτικές πρακτικές στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών	45
Πίνακας 6.10 Κλίμα πειθαρχίας στην τάξη των Φυσικών Επιστημών	50
Πίνακας 7.1 Επίπεδα Εγγραμματισμού στα Μαθηματικά (OECD, 2013)	51
Πίνακας 7.2. Κατάταξη χωρών ως προς τον μέσο όρο επίδοσης στα Μαθηματικά	53
Πίνακας 8.1 Επίπεδα Εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου (OECD, 2013)	58
Πίνακας 8.2 Κατάταξη χωρών ως προς τον μέσο όρο επίδοσης στην Κατανόηση Κειμένου.....	60

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 4.1 Πτυχές του πλαισίου αξιολόγησης των Φυσικών Επιστημών στο PISA 2015.	11
Διάγραμμα 4.2 Σχέση ανάμεσα στις ασκήσεις και στην επίδοση των μαθητών.....	14
Διάγραμμα 4.3 Στάσεις και πεποιθήσεις προς τις Φυσικές Επιστήμες.....	15
Διάγραμμα 4.4 Το πλαίσιο του PISA 2015 για τις γνωστικές απαιτήσεις των ασκήσεων	16
Διάγραμμα 5.1 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες (2012 και 2015).....	26
Διάγραμμα 5.2. Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες (2012 και 2015)	27
Διάγραμμα 5.3 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς το φύλο (2012 και 2015)	27
Διάγραμμα 5.4 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες ως προς το φύλο	28
Διάγραμμα 5.5 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τις Επιστημονικές Δεξιότητες.....	29
Διάγραμμα 5.6 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στις Επιστημονικές Δεξιότητες	29
Διάγραμμα 5.7 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τις Επιστημονικές Δεξιότητες κατά φύλο	30
Διάγραμμα 5.8 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς την Επιστημονική Γνώση	30
Διάγραμμα 5.9 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στην Επιστημονική Γνώση....	31
Διάγραμμα 5.10 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς την Επιστημονική Γνώση κατά φύλο.....	31
Διάγραμμα 5.11 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τη θεματική περιοχή. 32	
Διάγραμμα 5.12 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού ως προς τη θεματική περιοχή	32
Διάγραμμα 5.13 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τη θεματική περιοχή κατά φύλο.....	33
Διάγραμμα 7.1 Μέσος όρος επίδοσης των μαθητών στα Μαθηματικά (2012 και 2015).....	55
Διάγραμμα 7.2 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στα Μαθηματικά (2012 και 2015)	56
Διάγραμμα 7.3 Μέσος όρος επίδοσης στα Μαθηματικά ως προς το φύλο (2012 και 2015)	57
Διάγραμμα 7.4 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στα Μαθηματικά ως προς το φύλο.....	57
Διάγραμμα 8.1 Μέσος όρος επίδοσης στην Κατανόηση Κειμένου (2012 και 2015).....	63

Διάγραμμα 8.2 Ποσοστό μαθητών ανά Επίπεδο Εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου (2012 και 2015)	63
Διάγραμμα 8.3 Μέσος όρος επίδοσης στην Κατανόηση Κειμένου ως προς το φύλο (2012 και 2015)	64
Διάγραμμα 8.4 Ποσοστό Μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου ως προς το φύλο	64

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 3.1 Χώρες ΟΟΣΑ (ανοικτό γκρίζο χρώμα) και συνεργαζόμενες χώρες (σκούρο γκρίζο χρώμα) που συμμετείχαν στην έρευνα PISA 2015.....	4
Εικόνα 4.1 Θέμα 623: Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 1.....	17
Εικόνα 4.2 Θέμα 623 Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 2.....	18
Εικόνα 4.3 Θέμα 623: Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 4.....	19

1. Περίληψη

Το Πρόγραμμα PISA διοργανώνεται από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) και στοχεύει στην αξιολόγηση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών συστημάτων των χωρών που συμμετέχουν σε αυτό. Αποτελεί μία από τις πλέον σημαντικές έρευνες στον χώρο της εκπαίδευσης και διεξάγεται από το 2000, κάθε τρία χρόνια. Επικεντρώνεται στην αξιολόγηση του εγγραμματισμού δεκαπεντάχρονων μαθητών σε τρία διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα: τις Φυσικές Επιστήμες, τα Μαθηματικά και την Κατανόηση Κειμένου. Σε κάθε κύκλο υλοποίησης του Προγράμματος δίνεται ιδιαίτερη έμφαση σε ένα από τα τρία γνωστικά αντικείμενα. Στην έρευνα PISA 2015, στην οποία συμμετείχαν συνολικά 72 χώρες, το υπό έμφαση γνωστικό αντικείμενο ήταν οι Φυσικές Επιστήμες.

Την υλοποίηση της έρευνας PISA 2015 στην Κύπρο ανέλαβε, εκ μέρους του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού, το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας και Αξιολόγησης (ΚΕΕΑ). Η συλλογή των δεδομένων στην Πιλοτική Φάση της έρευνας πραγματοποιήθηκε κατά την περίοδο Μαρτίου-Απριλίου 2014 και το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 2137 μαθητές (1071 κορίτσια και 1066 αγόρια) από 36 δημόσια και ιδιωτικά σχολεία της Κύπρου. Η Κύρια Φάση της έρευνας πραγματοποιήθηκε κατά την αντίστοιχη περίοδο του 2015 (Μάρτιος-Απρίλιος) και σε αυτή συμμετείχαν 5573 δεκαπεντάχρονοι μαθητές (2762 κορίτσια και 2811 αγόρια) από 127 δημόσια και ιδιωτικά σχολεία.

Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσα από: (α) ηλεκτρονικό δοκίμιο αξιολόγησης, το οποίο εξέτασε τον βαθμό στον οποίο οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν, στα τρία αυτά αντικείμενα, γνώσεις και δεξιότητες, τις οποίες απέκτησαν κατά τη διάρκεια της υποχρεωτικής εκπαίδευσής τους στο σχολείο, σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής και όχι, κατ' ανάγκην στο πλαίσιο συγκεκριμένης διδακτέας ύλης, (β) ερωτηματολόγιο μαθητή, το οποίο κατέγραψε δεδομένα για τους μαθητές και το οικογενειακό τους περιβάλλον, και (γ) ερωτηματολόγιο σχολείου, μέσα από το οποίο συνελέγησαν στοιχεία για το εκπαιδευτικό σύστημα.

Η συμμετοχή της Κύπρου στην έρευνα PISA 2015 κατέδειξε σε γενικές γραμμές μια «σταθερή κατάσταση» στα αποτελέσματα των μαθητών, σε σχέση με την προηγούμενη συμμετοχή της χώρας μας στο Πρόγραμμα, το 2012. Παρόλο που συγκριτικά με το 2012, η επίδοση των Κυπρίων μαθητών το 2015 παρουσίασε μικρή μείωση και στα τρία γνωστικά αντικείμενα, η μείωση αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική και, επιπλέον, ήταν αντίστοιχη της μείωσης του μέσου όρου των χωρών του ΟΟΣΑ. Συγκεκριμένα, στο PISA 2015 ο μέσος όρος των μαθητών της Κύπρου ήταν 433 στις Φυσικές Επιστήμες, 437 στα Μαθηματικά και 443 στην Κατανόηση Κειμένου, επιδόσεις στατιστικά χαμηλότερες από τους αντίστοιχους μέσους όρους των χωρών του ΟΟΣΑ (493 στις Φυσικές Επιστήμες, 490 στα Μαθηματικά και 493 στην Κατανόηση Κειμένου).

Το Πρόγραμμα PISA αξιοποιεί, παράλληλα, επίπεδα εγγραμματισμού για να περιγράψει τις δεξιότητες τις οποίες είναι ικανοί να χρησιμοποιούν οι μαθητές, καθώς και τα προβλήματα που μπορούν να επιλύουν σε κάθε επίπεδο. Το Επίπεδο 1 είναι το χαμηλότερο και το Επίπεδο 6 το υψηλότερο, ενώ το Επίπεδο 2 θεωρείται ως το επίπεδο αναφοράς για τις βασικές δεξιότητες. Οι μαθητές που κατατάσσονται σε αυτό το επίπεδο βρίσκονται στο στάδιο απόκτησης των βασικών δεξιοτήτων, οι οποίες θεωρούνται ουσιώδεις, ώστε μελλοντικά να είναι σε θέση να συμμετέχουν

αποτελεσματικά και δημιουργικά στην κοινωνική και οικονομική ζωή. Σε σχέση με την κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμματισμού, τα αποτελέσματα –όπως και στην έρευνα του 2012– ανέδειξαν δύο ζητήματα στον πληθυσμό των δεκαπεντάχρονων μαθητών της Κύπρου: (α) τη συγκέντρωση μεγάλου ποσοστού μαθητών κάτω από το Επίπεδο 2 στις Φυσικές Επιστήμες (42,2%), τα Μαθηματικά (42,6%) και την Κατανόηση Κειμένου (35,6%) και (β) το πολύ χαμηλό ποσοστό μαθητών που κατέχουν ανώτερες γνωστικές δεξιότητες, οι οποίες να τους επιτρέπουν την κατάταξή τους στα Επίπεδα 5 και 6 (Φυσικές Επιστήμες: 1,6%, Μαθηματικά: 3,2%, Κατανόηση Κειμένου: 3 %).

Επιπλέον, ως προς το φύλο, φάνηκε ότι τα κορίτσια στην Κύπρο παρουσιάζουν καλύτερη επίδοση από τα αγόρια και στα τρία γνωστικά αντικείμενα, με τις διαφορές στις Φυσικές Επιστήμες και στην Κατανόηση Κειμένου να είναι στατιστικά σημαντικές. Στις χώρες του ΟΟΣΑ, αντίθετα, τα αγόρια υπερτερούν των κοριτσιών τόσο στα Μαθηματικά όσο και στις Φυσικές Επιστήμες. Σε σχέση με το PISA 2012, τα αγόρια στην Κύπρο παρουσίασαν στατιστικά σημαντική μείωση της επίδοσής τους στις Φυσικές Επιστήμες και στα Μαθηματικά, ενώ τα κορίτσια παρουσίασαν στατιστικά σημαντική μείωση της επίδοσής τους στην Κατανόηση Κειμένου.

Αξιοποιώντας δεδομένα από το ερωτηματολόγιο του μαθητή και του σχολείου, διερευνήθηκαν συγκεκριμένοι παράγοντες που είναι πιθανόν να σχετίζονται με την επίδοση των μαθητών. Η διερεύνηση αυτών των παραγόντων κατέδειξε ότι στην Κύπρο το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και οι προσδοκίες των μαθητών για το επάγγελμα που θα ακολουθήσουν στο μέλλον, αποτελούν παράγοντες που μπορούν να ερμηνεύσουν τη διαφοροποίηση της επίδοσής τους στις Φυσικές Επιστήμες. Επίσης, οι επιστημολογικές πεποιθήσεις των Κυπρίων μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες, αλλά και το πόσο ικανοποιημένοι νιώθουν από την ενασχόλησή τους με αυτό το γνωστικό πεδίο, είναι παράγοντες που σχετίζονται με αυξημένη επίδοση στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Επιπρόσθετα, φαίνεται ότι στην Κύπρο η καθοδηγούμενη από τον καθηγητή διδασκαλία, η προσαρμοσμένη στις ανάγκες των μαθητών διδασκαλία και το κλίμα πειθαρχίας στην τάξη των Φυσικών Επιστημών αποτελούν σημαντικούς παράγοντες που σχετίζονται με αυξημένη επίδοση των μαθητών στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι στο PISA 2015 το ποσοστό των Κυπρίων «ανθεκτικών» μαθητών αυξήθηκε στο 10,1% (από 1,9% το 2012), ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των χωρών του ΟΟΣΑ ανήλθε στο 29% (από 6,5% το 2012). Ως ανθεκτικοί μαθητές ορίζονται οι μαθητές, οι οποίοι ενώ έχουν χαμηλό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο οι επιδόσεις τους τους κατατάσσουν στο ανώτερο 25% των μαθητών.

Το Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού (ΥΠΠ) θα αξιοποιήσει τα δεδομένα που προέκυψαν από την έρευνα PISA 2015, με στόχο τη βελτίωση του εκπαιδευτικού μας συστήματος. Συγκεκριμένα, το ΥΠΠ θα μελετήσει σε βάθος τα αποτελέσματα, αλλά και τα πλούσια δεδομένα της έρευνας για καταγραφή σχετικών απόψεων και εισηγήσεων, οι οποίες θα αξιοποιηθούν στη συνέχεια για τη λήψη συγκεκριμένων αποφάσεων και δράσεων.

2. Εισαγωγικά

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει τα κύρια αποτελέσματα από τη συμμετοχή της Κύπρου στη Διεθνή Έρευνα PISA 2015 (Programme for International Student Assessment). Η Κύπρος συμμετείχε στο Πρόγραμμα PISA για πρώτη φορά το 2012 ενώ, μετά από σχετική απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου η Κύπρος, θα συμμετέχει διαχρονικά στο Πρόγραμμα.

Η έκθεση επικεντρώνεται στην παρουσίαση των δεξιοτήτων διαφορετικών ομάδων πληθυσμού (π.χ. μαθητών με χαμηλές/ψηλές επιδόσεις, αγοριών/κοριτσιών κ.ο.κ.) στα εξεταζόμενα γνωστικά αντικείμενα (Μαθηματικά, Κατανόηση Κειμένου, Φυσικές Επιστήμες), καθώς επίσης και στην παρουσίαση δεικτών που έχουν προκύψει από την ομαδοποίηση απαντήσεων των μαθητών¹ σε σχετικό ερωτηματολόγιο. Έμφαση δίνεται στο αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών, εφόσον αυτό αποτέλεσε και την περιοχή εστίασης για το PISA 2015. Διευκρινίζεται ότι η οποιαδήποτε προσπάθεια ερμηνείας των αποτελεσμάτων και εξαγωγής συμπερασμάτων για χάραξη εκπαιδευτικής πολιτικής δεν αποτελεί στόχο της παρούσας έκθεσης. Αντίθετα, στόχος της έκθεσης είναι η αντικειμενική παράθεση των αποτελεσμάτων που αφορούν στο κυπριακό εκπαιδευτικό σύστημα, τα οποία βασίζονται στα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά την υλοποίηση του Προγράμματος PISA 2015.

Σημειώνεται ότι κάποιες πληροφορίες που παρουσιάζονται εδώ βασίζονται σε αποδελτίωση της διεθνούς έκθεσης, η οποία είναι προσβάσιμη στη σχετική ιστοσελίδα του ΟΟΣΑ (<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/>). Επιπλέον, για λόγους καλύτερης ροής του κειμένου και διευκόλυνσης του αναγνώστη, κατά τη σύνταξη του κειμένου της έκθεσης, κρίθηκε σκόπιμο να μη χρησιμοποιούνται συστηματικά οι βιβλιογραφικές παραπομπές που αναφέρονται στις εκδόσεις του ΟΟΣΑ. Οι πληροφορίες που αναφέρονται σε εθνικό επίπεδο (Κύπρος) βασίζονται σε αναλύσεις δεδομένων, στις οποίες έχει προβεί το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας και Αξιολόγησης (ΚΕΕΑ). Τα αποτελέσματα αφορούν στην πλειοψηφία τους στον μέσο όρο επίδοσης και στα επίπεδα εγγραμματοσμού σε εθνικό και διεθνές επίπεδο (χώρες ΟΟΣΑ), καθώς και στα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου των μαθητών και του σχολείου που είχαν χορηγηθεί. Σημειώνεται, επίσης, ότι, όπως και στις διεθνείς εκθέσεις για το Πρόγραμμα, στην παρούσα έκθεση χρησιμοποιείται ο μέσος όρος, όχι όλων των συμμετεχουσών χωρών, αλλά μόνο των χωρών του ΟΟΣΑ.

Το υφιστάμενο έγγραφο περιλαμβάνει εννιά κεφάλαια. Το Κεφάλαιο 2 αποτελεί την εισαγωγή της έκθεσης, ενώ στο Κεφάλαιο 3 γίνεται παρουσίαση του στόχου και των βασικών χαρακτηριστικών του Διεθνούς Προγράμματος PISA μέσα από την ανάλυση του πλαισίου και του τρόπου αξιολόγησης των δεξιοτήτων των δεκαπεντάχρονων μαθητών. Αναλύεται, επίσης, ο ερευνητικός σχεδιασμός του Προγράμματος, καθώς και οι διαδικασίες διεξαγωγής του στην Κύπρο. Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται παρουσίαση του θεωρητικού υποβάθρου που αφορά στις Φυσικές Επιστήμες, οι οποίες αποτελούν το υπό έμφαση πεδίο στο PISA 2015. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται τα επίπεδα εγγραμματοσμού (proficiency levels), οι έννοιες, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του δοκιμίου Φυσικών Επιστημών και των δύο ερωτηματολογίων, καθώς επίσης και αυτούσιες ασκήσεις από το αποδεσμευμένο υλικό της

¹ Η λέξη *μαθητές* αναφέρεται σε άτομα και των δύο φύλων.

Πιλοτικής Φάσης του Προγράμματος. Στο Κεφάλαιο 5 γίνεται παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν στις Φυσικές Επιστήμες, ενώ στο Κεφάλαιο 6 γίνεται παρουσίαση των αποτελεσμάτων ως προς το ερωτηματολόγιο, το οποίο κλήθηκαν να συμπληρώσουν οι μαθητές. Τα Κεφάλαια 7 και 8 περιλαμβάνουν τα κυριότερα αποτελέσματα σε σχέση με τα άλλα δύο γνωστικά αντικείμενα: τα Μαθηματικά και την Κατανόηση Κειμένου. Στο τελευταίο κεφάλαιο επιχειρείται η σύνοψη των βασικών αποτελεσμάτων του Προγράμματος.

3. Το Διεθνές Πρόγραμμα PISA

3.1. Γενικά Στοιχεία

3.1.1. Σκοπός-Εστίαση

Το Πρόγραμμα PISA διοργανώνεται από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ). Το Πρόγραμμα επαναλαμβάνεται κάθε τρία χρόνια -με την πρώτη υλοποίησή του να έχει λάβει χώρα το 2000- και στοχεύει στην αξιολόγηση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών συστημάτων των χωρών που συμμετέχουν σε αυτό. Συγκεκριμένα, αξιολογεί τον βαθμό στον οποίο οι δεκαπεντάχρονοι μαθητές έχουν κατακτήσει τις γνώσεις και δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση των προκλήσεων στην καθημερινή τους ζωή και οι οποίες θα τους βοηθήσουν στην πλήρη ένταξη και την ενεργό συμμετοχή τους στις σύγχρονες κοινωνίες.

Το Πρόγραμμα εστιάζει στον εγγραμματισμό (literacy) των μαθητών σε τρία αντικείμενα (Φυσικές Επιστήμες/Science, Μαθηματικά/Mathematics, Κατανόηση Κειμένου/Reading), μέσω κοινών εργαλείων μέτρησης γνώσεων και δεξιοτήτων, τα οποία χορηγούνται σε όλες τις συμμετέχουσες χώρες. Το Πρόγραμμα εξετάζει τον βαθμό στον οποίο οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν, στα τρία αυτά αντικείμενα, γνώσεις και δεξιότητες, τις οποίες απέκτησαν κατά τη διάρκεια της υποχρεωτικής εκπαίδευσής τους στο σχολείο, σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής και όχι, κατ' ανάγκη, στο πλαίσιο συγκεκριμένης διδακτέας ύλης. Το Πρόγραμμα συλλέγει, επίσης, μέσα από ερωτηματολόγια, δεδομένα για τους μαθητές και το οικογενειακό τους περιβάλλον, τα σχολεία τους και τα εκπαιδευτικά συστήματα των χωρών τους.

Σε κάθε υλοποίησή του το Πρόγραμμα επικεντρώνεται σε ένα από τα τρία γνωστικά αντικείμενα. Στην έρευνα PISA 2015 το αντικείμενο επικέντρωσης ήταν οι Φυσικές Επιστήμες. Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκε η ικανότητα των μαθητών να προσδιορίζουν και να κατανοούν τον ρόλο των Φυσικών Επιστημών στην καθημερινή ζωή και να αναπτύσσουν τεκμηριωμένες κρίσεις στη βάση γνώσεων και δεξιοτήτων από τις Φυσικές Επιστήμες, για να επιτυγχάνουν τους στόχους τους ως σκεπτόμενοι, δημιουργικοί και ενεργοί πολίτες. Το PISA 2015 παρείχε, παράλληλα, συνοπτική εικόνα των γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών στα άλλα δύο αντικείμενα (Μαθηματικά, Κατανόηση Κειμένου), καθώς και στη Συνεργατική Επίλυση Προβλήματος (Cooperative Problem Solving), για την οποία τα αποτελέσματα θα ανακοινωθούν σε μεταγενέστερο στάδιο.

Η μοναδικότητα του Προγράμματος, σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ (OECD, 2016), έγκειται στα ακόλουθα:

- Εστίαση στην εκπαιδευτική πολιτική, εφόσον επιχειρούνται συνδέσεις των μαθησιακών αποτελεσμάτων με το υπόβαθρο και τις στάσεις των μαθητών για τη μάθησή τους και παράγοντες που σχετίζονται με τη μάθηση μέσα και έξω από το σχολείο, με στόχο να σκιαγραφηθούν διαφορές στην επίδοση και να εντοπιστούν τα χαρακτηριστικά των μαθητών, των σχολείων και των εκπαιδευτικών συστημάτων που έχουν υψηλές επιδόσεις στο Πρόγραμμα.
- Εισαγωγή της καινοτόμου έννοιας του *εγγραμματισμού*, η οποία αναφέρεται στην ικανότητα των μαθητών να εφαρμόζουν γνώσεις και δεξιότητες σε συγκεκριμένα

γνωστικά αντικείμενα και να αναλύουν, να αιτιολογούν και να επικοινωνούν αποτελεσματικά, καθώς επίσης και να εντοπίζουν, να ερμηνεύουν και να επιλύουν προβλήματα σε ποικιλία καταστάσεων.

- Συνάφεια με τη διά βίου μάθηση, καθώς το Πρόγραμμα PISA διερευνά τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση, τις απόψεις τους για τους εαυτούς τους και τις μαθησιακές στρατηγικές που εφαρμόζουν.
- Επαναλαμβανόμενη αξιολόγηση που επιτρέπει στις χώρες να παρακολουθούν την πρόοδό τους σε σχέση με τους εκπαιδευτικούς στόχους που θέτουν.
- Μεγάλο εύρος υλοποίησης, καθώς το Πρόγραμμα εφαρμόζεται σε ολόένα και περισσότερες χώρες.

3.1.2. Συμμετέχουσες Χώρες

Το Πρόγραμμα PISA εφαρμόστηκε σε 43 χώρες κατά την πρώτη υλοποίησή του (32 χώρες το 2000 και 11 το 2002), σε 41 χώρες στον δεύτερο κύκλο (2003), σε 57 χώρες στον τρίτο (2006), 75 χώρες στον τέταρτο (65 το 2009 και 10 το 2010) και 65 χώρες στον πέμπτο κύκλο υλοποίησης (2012). Στην έρευνα PISA 2015 συμμετείχαν περίπου 550.000 μαθητές από 72 χώρες² (βλ. Εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1 Χώρες ΟΟΣΑ (ανοικτό γκριζο χρώμα) και συνεργαζόμενες χώρες (σκούρο γκριζο χρώμα) που συμμετείχαν στην έρευνα PISA 2015.

² Στην έκθεση η λέξη «χώρα» χρησιμοποιείται τόσο για τις χώρες όσο και για τις οικονομίες που συμμετείχαν στο Πρόγραμμα PISA.

Από τις 72³ χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα PISA 2015, 35 χώρες ήταν χώρες του ΟΟΣΑ (ανοικτό γκρίζο χρώμα στην Εικόνα 3.1) και 37 συνεργαζόμενες χώρες (σκούρο γκρίζο χρώμα Εικόνα 3.1). Ο Πίνακας 3.1. παρουσιάζει όλες τις χώρες που έχουν συμμετάσχει μέχρι σήμερα στους διάφορους κύκλους του Προγράμματος.

Πίνακας 3.1. Χώρες ΟΟΣΑ και συνεργαζόμενες χώρες.

Περιοχή	Χώρες ΟΟΣΑ	Συνεργαζόμενες χώρες
Ανατολική, Νότια και Νοτιοανατολική Ασία, Ωκεανία	Αυστραλία, Κορέα, Νέα Ζηλανδία, Ιαπωνία	Ινδία (Himachal Pradesh), Χονγκ Κονγκ, Ινδονησία, Κίνα (Μακάο), Κίνα (Σαγκάη), Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Μαλαισία, Σιγκαπούρη, Ταϊπεί, Ινδία (Tamil Nadu), Ταϊλάνδη, Βιετνάμ
Κεντρική, Μεσογειακή και Ανατολική Ευρώπη και Κεντρική Ασία	Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Δανία, Ελβετία, Ελλάδα, Εσθονία, Ηνωμένο Βασίλειο (Αγγλία, Ουαλία, Βόρεια Ιρλανδία), Ηνωμένο Βασίλειο (Σκωτία), Ιρλανδία, Ισλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Λουξεμβούργο, Νορβηγία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ολλανδία, Ουγγαρία, Σλοβακία, Σλοβενία, Σουηδία, Τουρκία, Τσεχία, Φινλανδία	Αλβανία, Αζερμπαϊτζάν, Βουλγαρία, Κροατία, Γεωργία, Καζακστάν, Κιργιστάν, Κόσσοβο, Κύπρος, Λετονία, Λιχτενστάιν, Λιθουανία, πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας, Μάλτα, Μολδαβία, Μαυροβούνιο, Ουκρανία, Ρουμανία, Ρωσική Ομοσπονδία, Σερβία
Μέση Ανατολή	Ισραήλ	Ιορδανία, Κατάρ, Λίβανος, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα
Κεντρική και Νότια Αμερική	Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδάς, Μεξικό, Χιλή	Αργεντινή, Βραζιλία, Δομινικανή Δημοκρατία, Κολομβία, Κόστα Ρίκα, Νησιά Αντίλλες, Παναμάς, Περού, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Ουρουγουάη, Βενεζουέλα
Αφρική	-----	Αλγερία, Μαυρίκιος, Τυνησία

³ Τα δεδομένα του Καζακστάν και της Μαλαισίας δεν περιλήφθηκαν στις αναλύσεις, γιατί κρίθηκαν από τους διοργανωτές ως μη αντιπροσωπευτικά του πληθυσμού των δύο χωρών.

3.1.3. Ερευνητικά Εργαλεία

Σε όλες τις συμμετέχουσες χώρες, οι μαθητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν δοκίμια αξιολόγησης (έντυπα ή ηλεκτρονικά) στις Φυσικές Επιστήμες, τα Μαθηματικά και την Κατανόηση Κειμένου. Σε αριθμό χωρών χορηγήθηκαν, επίσης, δοκίμια αξιολόγησης της ικανότητας στη Συνεργατική Επίλυση Προβλήματος και στον Οικονομικό Εγγραμματισμό (Financial Literacy). Η Κύπρος συμμετείχε στην Κύρια Φάση του PISA 2015 με δοκίμια αξιολόγησης τα οποία βρίσκονταν αποκλειστικά σε ηλεκτρονική μορφή και περιλάμβαναν ασκήσεις από τις Φυσικές Επιστήμες, τα Μαθηματικά, την Κατανόηση Κειμένου και τη Συνεργατική Επίλυση Προβλήματος. Να σημειωθεί ότι στην Πιλοτική Φάση του PISA 2015 χορηγήθηκαν και δοκίμια αξιολόγησης σε έντυπη μορφή, για να διασφαλιστεί ότι το μέσο χορήγησης δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα των μαθητών, υπόθεση η οποία και επιβεβαιώθηκε.

Παράλληλα, σε όλες τις χώρες οι μαθητές συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο μαθητή (student questionnaire), στο οποίο τους ζητήθηκε να αναφέρουν πληροφορίες για τους εαυτούς τους, το σπίτι και το σχολείο τους και τις μαθησιακές τους εμπειρίες. Ένα μέρος του ερωτηματολογίου μαθητή αφορούσε αποκλειστικά στις στάσεις και αντιλήψεις των μαθητών απέναντι στη μάθηση για το υπό έμφαση γνωστικό αντικείμενο, δηλαδή τις Φυσικές Επιστήμες. Οι πληροφορίες αυτές αξιοποιήθηκαν για τη συσχέτιση της επίδοσης των μαθητών με τα ατομικά ή οικογενειακά τους χαρακτηριστικά ή με άλλους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες (π.χ. φύλο, μετανάστευση, μορφωτικό επίπεδο των γονέων, περιβάλλον του σχολείου κ.ά.).

Επιπλέον, σε αριθμό χωρών, χορηγήθηκε στους μαθητές, προαιρετικά, ερωτηματολόγιο «Εξοικείωσης με τις Τεχνολογίες Πληροφόρησης και Επικοινωνίας» (ICT Familiarity Questionnaire) και ερωτηματολόγιο για την εκπαίδευσή τους και τον βαθμό προετοιμασίας τους για τη μελλοντική τους καριέρα (Educational Career Questionnaire). Τα δύο αυτά ερωτηματολόγια δεν χορηγήθηκαν στην Κύπρο, καθώς η χορήγησή τους απαιτούσε επιπλέον κόστος συμμετοχής.

Στο ερωτηματολόγιο σχολείου (school questionnaire), στο οποίο κλήθηκαν να απαντήσουν οι διευθυντές των σχολικών μονάδων, ζητήθηκαν πληροφορίες σχετικές με το σύστημα λειτουργίας του κάθε σχολείου και το μαθησιακό περιβάλλον. Μέσα από αυτό το ερωτηματολόγιο, αντλήθηκαν πληροφορίες σε σχέση με το μέγεθος και τον τύπο του σχολείου, την πολιτική υποδοχής και κατάταξης των μαθητών, τη διαχείριση εκπαιδευτικών πόρων κ.ά. Οι πληροφορίες αυτές αξιοποιήθηκαν στο στάδιο της ανάλυσης των δεδομένων, επιτρέποντας συσχετίσεις με τις επιδόσεις των μαθητών.

Χορηγήθηκε, επίσης, σε προαιρετική βάση ερωτηματολόγιο εκπαιδευτικού, στο οποίο ζητήθηκαν πληροφορίες για τις συνθήκες και τις πρακτικές μάθησης κυρίως στις Φυσικές Επιστήμες, καθώς και ερωτηματολόγιο γονέων, στο οποίο ζητήθηκαν πληροφορίες για τις αντιλήψεις και τον βαθμό συμμετοχής τους στην εκπαίδευση των παιδιών τους. Τα ερωτηματολόγια αυτά, επίσης δεν χορηγήθηκαν στην Κύπρο, καθώς η χορήγησή τους απαιτούσε επιπλέον κόστος συμμετοχής.

3.1.4. Διαδικασίες και Έλεγχος Ποιότητας

Το Πρόγραμμα PISA επιβλέπεται και συντονίζεται από τη Γραμματεία του ΟΟΣΑ (OECD Secretariat) και το Διοικητικό Συμβούλιο PISA (PISA Governing Board), στο οποίο εκπροσωπούνται οι συμμετέχουσες χώρες. Η υλοποίηση του Προγράμματος πραγματοποιείται από διεθνή κοινοπραξία οργανισμών (βλ. Πίνακας 3.2), η οποία έχει την ευθύνη για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή του Προγράμματος στη βάση αυστηρών επιστημονικών κριτηρίων και ποιοτικών ελέγχων. Η υλοποίηση του Προγράμματος σε κάθε συμμετέχουσα χώρα γίνεται σε συνεργασία με το αντίστοιχο συντονιστικό Εθνικό Κέντρο PISA.

Οι ασκήσεις των δοκιμών αξιολόγησης επιλέγονται από το σύνολο των ασκήσεων που καλούνται να προτείνουν οι συμμετέχουσες χώρες και από το σύνολο των ασκήσεων που προτείνουν τα αρμόδια μέλη της διεθνούς κοινοπραξίας υλοποίησης του Προγράμματος. Οι ασκήσεις ελέγχονται διεξοδικά τόσο από τη διεθνή κοινοπραξία όσο και από τις συμμετέχουσες χώρες, ώστε να αποκλεισθούν προκαταλήψεις πολιτισμικού χαρακτήρα και να χρησιμοποιηθούν μόνο ασκήσεις που έχουν εγκριθεί ομόφωνα. Ένα χρόνο πριν από την υλοποίηση της Κύριας Φάσης (Main Survey) του Προγράμματος, πραγματοποιείται η Πιλοτική Φάση (Field Trial), κατά τη διάρκεια της οποίας χορηγούνται δοκιμαστικά όλες οι ασκήσεις σε όλες τις συμμετέχουσες χώρες. Αν συγκεκριμένες ασκήσεις αποδειχθούν πολύ εύκολες ή πολύ δύσκολες για αριθμό χωρών, τότε αυτές αφαιρούνται από τα τελικά δοκίμια αξιολόγησης (στην Κύρια Φάση) σε όλες τις χώρες.

Πίνακας 3.2. Διεθνής Κοινοπραξία PISA 2015.

Australian Council for Educational Research (ACER, Australia)	cApStAn Linguistic Quality Control (Belgium)	Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF, Germany)	Educational Testing Service (ETS, USA)
Pearson (United Kingdom)	Statistics Canada (Canada)	The Tao Initiative: CRP - Henri Tudor and Université de Luxembourg - EMACS (Luxembourg)	Westat (USA)

Υπεύθυνος για την επιλογή των σχολείων που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα σε κάθε χώρα είναι ερευνητικός οργανισμός, ο οποίος ανήκει στη διεθνή κοινοπραξία του Προγράμματος, και ο οποίος στην περίπτωση του PISA 2015 ήταν η Westat. Η επιλογή των σχολείων γίνεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού, στη βάση αυστηρών κριτηρίων που ισχύουν για όλες τις συμμετέχουσες χώρες. Το δείγμα των μαθητών που συμμετέχουν επιλέγεται, επίσης, από το σύνολο των επιλέξιμων μαθητών με τη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού. Οι κανονισμοί του PISA επιτρέπουν, υπό προϋποθέσεις, τον αποκλεισμό (exclusion) σχολείων και μαθητών. Συγκεκριμένα, οι σχετικοί κανονισμοί για τον αποκλεισμό σχολείων αναφέρονται στις περιπτώσεις (α) ειδικών σχολείων, στα οποία φοιτούν αποκλειστικά μαθητές με ειδικές ανάγκες,

(β) σχολείων στα οποία όλοι οι επιλέξιμοι μαθητές υπάγονται σε μία τουλάχιστον κατηγορία ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών και (γ) σχολείων στα οποία η κύρια γλώσσα διδασκαλίας είναι άλλη από τη γλώσσα εξέτασης. Για τον αποκλεισμό μαθητών, οι προϋποθέσεις του PISA αφορούν (α) στην άρνηση γονέα και (β) στον χαρακτηρισμό μαθητή ως ατόμου με σοβαρές ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (σωματική αναπηρία, γνωστική, συμπεριφορική ή συναισθηματική αναπηρία) ή (γ) ανεπαρκή γνώση της γλώσσας στην οποία πραγματοποιείται η εξέταση.

Αναφορικά με τις προδιαγραφές του Προγράμματος, υπάρχει μια εκτενής συλλογή εκδόσεων από προηγούμενους κύκλους, οι οποίες περιλαμβάνουν αποτελέσματα, τεχνικές εκθέσεις, συστάσεις εκπαιδευτικής πολιτικής, μελέτες περίπτωσης κ.ά. Όλες οι εκδόσεις είναι διαθέσιμες σε ηλεκτρονική μορφή στην ιστοσελίδα του Προγράμματος (<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/>).

3.2. Η έρευνα PISA 2015 στην Κύπρο

3.2.1. Διαδικασίες Υλοποίησης

Η Κύπρος συμμετείχε για πρώτη φορά στο Πρόγραμμα PISA το 2012. Την υλοποίηση του Προγράμματος ανέλαβε, εκ μέρους του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού (ΥΠΠ), το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας και Αξιολόγησης (ΚΕΕΑ). Όλες οι δράσεις που αφορούσαν στην προετοιμασία και υλοποίηση του Προγράμματος πραγματοποιήθηκαν στη βάση συνεργασίας του ΚΕΕΑ με τη Διεύθυνση Μέσης Γενικής Εκπαίδευσης (ΔΜΕ) και τη Διεύθυνση Μέσης Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (ΔΜΤΕΕ) του ΥΠΠ. Σημαντική ήταν, επίσης, και η συμβολή ομάδας ακαδημαϊκών στη διεξαγωγή του Προγράμματος.

Κατά την προετοιμασία, το ΚΕΕΑ (Εθνικό Κέντρο PISA) βρισκόταν σε συνεχή επικοινωνία με τα σχολεία σε σχέση με τις δράσεις, όπως για παράδειγμα την ενημέρωση για προγραμματισμένες συναντήσεις, αποστολή ενημερωτικού υλικού για την προώθηση του Προγράμματος, ενημέρωση για το αποδεσμευμένο υλικό, καθορισμό ημερομηνιών διεξαγωγής του Προγράμματος σε κάθε σχολείο, αποστολή καταλόγων με τους επιλέξιμους μαθητές κ.λπ. Σε κάποιες περιπτώσεις η επικοινωνία γινόταν μέσω της αντίστοιχης Διεύθυνσης, ενώ σε άλλες μέσω του Συντονιστή του Σχολείου (του ατόμου που ορίστηκε από τον Διευθυντή ως σύνδεσμος επικοινωνίας του σχολείου με το Εθνικό Κέντρο PISA στη βάση των προδιαγραφών του Προγράμματος).

Οι διοργανωτές κοινοποίησαν συγκεκριμένες οδηγίες για τη διεξαγωγή της έρευνας, σύμφωνα με τις οποίες το ΚΕΕΑ ετοίμασε (μετάφρασε και προσαρμοσε) τα εθνικά εργαλεία (ηλεκτρονικά δοκίμια με ασκήσεις για όλα τα γνωστικά αντικείμενα, ερωτηματολόγιο μαθητών, ερωτηματολόγιο σχολείου, οδηγό συντονιστή σχολείου και οδηγό υπεύθυνου χορήγησης δοκιμίου) στις δύο γλώσσες εξέτασης στην Κύπρο (Ελληνικά και Αγγλικά). Υπεύθυνο για τη χορήγηση των δοκιμίων, κατά την ημέρα της εξέτασης, ήταν προσωπικό (αδιόριστοι εκπαιδευτικοί) που ορίστηκε και έτυχε εκπαίδευσης από το Εθνικό Κέντρο PISA 2015. Όταν τελείωσε η περίοδος αξιολόγησης, τα άτομα αυτά κλήθηκαν να καταθέσουν τις παρατηρήσεις τους αναφορικά με την εφαρμογή της διαδικασίας στην οποία είχαν εμπλακεί. Το προσωπικό του σχολείου είχε, επίσης, εμπλοκή στην επιτήρηση της χορήγησης. Τα δοκίμια (σε ηλεκτρονική μορφή) διορθώθηκαν από ειδική ομάδα διορθωτών, οι οποίοι ορίστηκαν και έτυχαν εκπαίδευσης

από το Εθνικό Κέντρο PISA 2015, στη βάση των οδηγιών και προδιαγραφών που έθεσε η διεθνής κοινοπραξία υλοποίησης του Προγράμματος.

3.2.2. Δειγματοληψία - Συμμετέχοντες

Η συλλογή των δημογραφικών στοιχείων για τη δειγματοληψία των σχολείων και των μαθητών πραγματοποιήθηκε στη βάση συνεργασίας του ΚΕΕΑ με τις Διευθύνσεις του ΥΠΠ. Η δειγματοληψία έγινε από εταιρεία-μέλος (Westat) της διεθνούς κοινοπραξίας PISA 2015 σε αυστηρά χρονοδιαγράμματα που καθορίστηκαν, κυρίως, σε σχέση με την περίοδο διεξαγωγής του Προγράμματος σε κάθε χώρα.

Στο Πρόγραμμα κλήθηκαν να συμμετάσχουν όλα τα δημόσια και ιδιωτικά σχολεία της Κύπρου με επιλέξιμους μαθητές (δηλαδή δεκαπεντάχρονους). Το αποκλειστικό κριτήριο επιλογής των μαθητών για συμμετοχή στο Πρόγραμμα είναι η ηλικία τους και όχι η τάξη στην οποία φοιτούν. Για το PISA 2015, το δείγμα αποτέλεσαν μαθητές που γεννήθηκαν το 1999. Ως επιλέξιμα, όπως έχει ήδη αναφερθεί στο υποκεφάλαιο 3.1.4, θεωρήθηκαν όλα τα σχολεία στα οποία φοιτούσαν επιλέξιμοι μαθητές, με εξαίρεση τα ειδικά σχολεία και τα ιδιωτικά σχολεία με γλώσσα διδασκαλίας διαφορετική από τα Ελληνικά ή τα Αγγλικά (γλώσσες εξέτασης στην Κύπρο). Επτά από τα επιλέξιμα ιδιωτικά σχολεία επέλεξαν να μην συμμετάσχουν στο Πρόγραμμα, εφόσον δεν το επιθυμούσαν. Σε μεταγενέστερο στάδιο εξαιρέθηκαν, επίσης, από το Πρόγραμμα σχολεία στα οποία όλοι οι επιλέξιμοι μαθητές -σύμφωνα με γνωμοδότηση του σχολείου- ενέπιπταν σε κατηγορίες ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών. Στην Πιλοτική Φάση του Προγράμματος -τον Μάρτιο και Απρίλιο του 2014- συμμετείχαν 36 σχολεία, ενώ στην Κύρια Φάση -τον Μάρτιο και Απρίλιο του 2015- 127 δημόσια (Γυμνάσια, Λύκεια, Τεχνικές Σχολές) και ιδιωτικά σχολεία.

Στην Πιλοτική Φάση του Προγράμματος συμμετείχε δείγμα 2137 μαθητών (1071 κορίτσια και 1066 αγόρια), ενώ στην Κύρια Φάση, σύμφωνα με τα πρότυπα δειγματοληψίας, αρχικά επιλέγηκαν για συμμετοχή 6309 μαθητές. Στα σχολεία που φοιτούσαν λιγότεροι από 100 δεκαπεντάχρονοι μαθητές επιλέγηκαν όλοι οι μαθητές, ενώ σε αυτά που φοιτούσαν περισσότεροι, επιλέγηκαν 100 μαθητές μόνο. Τα συμμετέχοντα σχολεία έλαβαν οδηγίες να δηλώσουν τους μαθητές που θεωρούσαν ότι ενέπιπταν σε κάποιαν από τις κατηγορίες ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών και πληρούσαν τα κριτήρια εξαίρεσης από το Πρόγραμμα. Λόγω αυτής της διαδικασίας εξαίρεσης ή για άλλους λόγους (π.χ. απουσία τη μέρα της εξέτασης), στο Πρόγραμμα συμμετείχαν τελικά 5573 δεκαπεντάχρονοι μαθητές (2762 κορίτσια και 2811 αγόρια), αριθμός που αντιστοιχεί στο 61% των δεκαπεντάχρονων μαθητών της Κύπρου τη χρονιά της εξέτασης.

Να σημειωθεί ότι το 91,9% των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα φοιτούσαν στην Α' Λυκείου (ή στην 4^η τάξη για τα ιδιωτικά σχολεία) και το 7,3% των μαθητών φοιτούσαν στη Γ' Γυμνασίου. Το υπόλοιπο 0,8% του δείγματος, ήταν μαθητές κυρίως ιδιωτικών σχολείων που για διάφορους λόγους φοιτούσαν σε τάξη μεγαλύτερη της Α' Λυκείου. Στις χώρες του ΟΟΣΑ το 75,2% των μαθητών φοιτούσε στην τάξη που βρισκόταν η επικρατούσα ηλικία (δηλαδή σε τάξη

αντίστοιχη της Α' Λυκείου), ενώ το 14,4% φοιτούσε σε κατώτερη τάξη (δηλαδή σε τάξη αντίστοιχη της Γ' Γυμνασίου) και το υπόλοιπο 10,4% σε ανώτερη τάξη.

3.2.3. Ερευνητικά Εργαλεία

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στο πλαίσιο υλοποίησης του Προγράμματος, χορηγήθηκε στην Κύπρο τόσο το υλικό αξιολόγησης για τα τέσσερα αντικείμενα (Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά, Κατανόηση Κειμένου και Συνεργατική Επίλυση Προβλήματος) όσο και τα ερωτηματολόγια μαθητή και σχολείου. Τα εργαλεία (δοκίμια και ερωτηματολόγια) χορηγήθηκαν στα Ελληνικά και τα Αγγλικά. Το δοκίμιο αξιολόγησης για όλα τα γνωστικά αντικείμενα χορηγήθηκε στην Κύρια Φάση του PISA 2015 αποκλειστικά σε ηλεκτρονική μορφή. Τα δοκίμια περιλάμβαναν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, καθώς και ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Στα δοκίμια των Φυσικών Επιστημών περιλαμβάνονταν, επίσης, ασκήσεις οι οποίες βασίζονταν σε προσομοιώσεις που τις περισσότερες φορές απαιτούσαν τον χειρισμό μεταβλητών. Στα δοκίμια της Συνεργατικής Επίλυσης Προβλήματος περιλαμβάνονταν ασκήσεις/προβλήματα τα οποία παρουσιάζονταν μέσα από ρεαλιστικές καταστάσεις της καθημερινής ζωής, στο πλαίσιο μιας εικονικής συνομιλίας (chat) με άλλα παιδιά. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι στην παρούσα έκθεση δεν περιλαμβάνονται τα αποτελέσματα που αφορούν στη Συνεργατική Επίλυση Προβλήματος, καθώς αυτά θα ανακοινωθούν αργότερα από τους διοργανωτές.

Οι μαθητές είχαν στη διάθεσή τους 120 λεπτά για να συμπληρώσουν τα δοκίμια αξιολόγησης. Αφιέρωσαν, επίσης, περίπου 30 λεπτά για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου μαθητή. Οι Διευθυντές των σχολείων αφιέρωσαν 60 λεπτά για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου σχολείου.

3.2.4. Προώθηση Προγράμματος

Ο στόχος της προώθησης του Προγράμματος PISA 2015 στα σχολεία εξυπηρετήθηκε μέσω δύο κύριων δράσεων. Αφενός, μέσω του ΚΕΕΑ (Εθνικό Κέντρο PISA) διοργανώθηκαν ενημερωτικές συναντήσεις για τους επιθεωρητές, τους διευθυντές των σχολείων Μέσης Γενικής και Μέσης Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και τους διευθυντές των ιδιωτικών σχολείων. Επίσης, διοργανώθηκαν ενημερωτικές συναντήσεις για τους συντονιστές σχολείων. Επιπρόσθετα, ετοιμάστηκε ενημερωτικό υλικό (τρίπτυχο, αφίσσα) και δημιουργήθηκε ιστοσελίδα για το Πρόγραμμα (<http://keea-pisa.pi.ac.cy/pisa/>). Παράλληλα, η επιτροπή των Επιθεωρητών Μέσης Εκπαίδευσης (ΕΜΕ και ΕΜΤΕΕ) για το PISA, σε συνεργασία με το ΚΕΕΑ και τους οικείους συμβούλους των γνωστικών αντικειμένων που εξετάζονται στο πλαίσιο του Προγράμματος, υποστήριξε την αξιοποίηση του αποδεσμευμένου υλικού, όπως αυτό αναρτήθηκε από το Εθνικό Κέντρο PISA στην ιστοσελίδα του Προγράμματος. Στο πλαίσιο της αξιοποίησης του αποδεσμευμένου υλικού, οι εκπαιδευτικοί των εμπλεκόμενων ειδικοτήτων κλήθηκαν να ασχοληθούν στην ολομέλεια της τάξης με τουλάχιστον μία άσκηση τον μήνα για κάθε αντικείμενο. Ταυτόχρονα, διέθεσαν στους μαθητές όλο το αποδεσμευμένο υλικό, για να έχουν την ευκαιρία περαιτέρω ενασχόλησης με το υλικό του Προγράμματος.

4. Φυσικές Επιστήμες

4.1. Επιστημονικός Εγγραμματισμός

Οι Φυσικές Επιστήμες αποτέλεσαν την υπό έμφαση γνωστική περιοχή στο PISA 2015 και, κατά συνέπεια, ο επιστημονικός εγγραμματισμός κατείχε κεντρική θέση στο Πρόγραμμα. Συγκεκριμένα, ο επιστημονικός εγγραμματισμός επικεντρώνεται στο τι είναι σημαντικό να γνωρίζουν, να εκτιμούν και να είναι ικανά να κάνουν τα άτομα σε καθημερινές καταστάσεις και προβλήματα που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες. Η σημασία του επιστημονικού εγγραμματισμού εντοπίζεται τόσο σε τοπικό όσο και σε διεθνές επίπεδο, λόγω των διαφορετικών προκλήσεων που αντιμετωπίζει η κοινωνία σε σχέση, για παράδειγμα, με την επάρκεια φαγητού και νερού, τον έλεγχο ασθενειών, την κλιματική αλλαγή κ.ο.κ. Επομένως, οι επιστημονικά εγγράμματοι πολίτες είναι σε θέση να κάνουν τις σωστές επιλογές για το περιβάλλον και τη ζωή τους. Η έμφαση στον επιστημονικό εγγραμματισμό δεν προϋποθέτει (μόνο) ότι η εκπαίδευση στοχεύει στην προετοιμασία επιστημόνων, αλλά εστιάζεται στην εκπαίδευση πληροφορημένων και κριτικών προς την επιστημονική γνώση ανθρώπων.

Στο Διάγραμμα 4.1 παρουσιάζεται το γενικότερο πλαίσιο μέσα από το οποίο η έρευνα PISA 2015 προσεγγίζει τον επιστημονικό εγγραμματισμό. Για σκοπούς αξιολόγησης, ο ορισμός του επιστημονικού εγγραμματισμού φαίνεται να απαρτίζεται από τέσσερις αλληλοσυσχετιζόμενες πτυχές: (α) το πλαίσιο, (β) τη γνώση, (γ) τις δεξιότητες και (δ) τις στάσεις (Διάγραμμα 4.3), οι οποίες αναλύονται περαιτέρω.

Διάγραμμα 4.1 Πτυχές του πλαισίου αξιολόγησης των Φυσικών Επιστημών στο PISA 2015.

4.1.1. Δεξιότητες, Επιστημονική Γνώση και Θεματικές Περιοχές.

Στην έρευνα PISA 2015 ο επιστημονικός εγγραμματισμός ορίστηκε ως η ικανότητα των ατόμων:

- (α) Να αναγνωρίζουν, να παράγουν και να αξιολογούν εξηγήσεις για ένα εύρος φυσικών και τεχνολογικών φαινομένων (*Εξήγηση Φαινομένων*),
- (β) Να περιγράφουν και να αποτιμούν την επιστημονική διερεύνηση και να προτείνουν τρόπους έκφρασης επιστημονικών ερωτημάτων (*Σχεδιασμός και Αξιολόγηση Επιστημονικής Διερεύνησης*),
- (γ) Να αναλύουν και να αξιολογούν δεδομένα, ισχυρισμούς και επιχειρήματα για μία ποικιλία αναπαραστάσεων και να εξάγουν συμπεράσματα (*Ερμηνεία Δεδομένων*).

Οι επιστημονικές **δεξιότητες** (*Εξήγηση Φαινομένων, Σχεδιασμός και Αξιολόγηση Επιστημονικής Διερεύνησης, Ερμηνεία Δεδομένων*) προαπαιτούν επιστημονική **γνώση** σε σχέση με τρεις διακριτές αλλά συσχετιζόμενες περιοχές:

- (α) *Το Περιεχόμενο της Επιστήμης, το οποίο αφορά στη γνώση πληροφοριών, γεγονότων, εννοιών, ιδεών και θεωριών για τον φυσικό κόσμο (Γνώση Περιεχομένου),*
- (β) *Τη Γνώση Διαδικασιών Επιστημονικής Διερεύνησης, η οποία σχετίζεται με την κατανόηση των διαδικασιών που ακολουθούν οι επιστήμονες, για να εγκυροποιήσουν τη γνώση (των δεξιοτήτων και των εννοιών) και οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως για τη δόμηση μιας επιστημονικής διερεύνησης (συλλογή, ανάλυση και επεξήγηση επιστημονικών δεδομένων),*
- (γ) *Τη Γνώση της Φύσης της Επιστήμης, που σχετίζεται με την κατανόηση του ρόλου των επιστημονικών κατασκευασμάτων και των θεμελιωδών στοιχείων της διαδικασίας της δόμησης της γνώσης. Είναι η γνώση που ανακλά την ικανότητα των ατόμων να κατανοούν τη διαφοροποίηση ανάμεσα στις παρατηρήσεις, τα δεδομένα, τις υποθέσεις, τα μοντέλα και τις θεωρίες, καθώς επίσης και να καταλαβαίνουν γιατί συγκεκριμένες διαδικασίες, όπως τα πειράματα, είναι κεντρικής σημασίας για την ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης.*

Η γνώση μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με τα βασικά επιστημονικά πεδία στα οποία αναφέρεται. Οι 15χρονοι μαθητές αναμένεται να κατανοούν τις ουσιώδεις ιδέες και θεωρίες από πεδία της φυσικής, της χημείας, της βιολογίας και των επιστημών της γης και του διαστήματος. Επιπλέον, αναμένεται να μπορούν να αντιλαμβάνονται πώς αυτές εφαρμόζονται σε πλαίσια στα οποία τα στοιχεία της γνώσης αλληλοσυνδέονται.

Οι ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο PISA 2015 κατηγοριοποιούνται σε τρεις θεματικές περιοχές: (α) Φυσικά Συστήματα (Physical Systems), (β) Βιολογικά Συστήματα (Living Systems) και (γ) Γη και Διάστημα (Earth and Space Systems). Έτσι, για παράδειγμα, με το τέλος της υποχρεωτικής τους εκπαίδευσης οι 15χρονοι αναμένεται να έχουν αποκτήσει γνώση για το μοριακό μοντέλο της ύλης (Φυσικά Συστήματα), της θεωρίας της φυσικής επιλογής (Βιολογικά Συστήματα) και της ιστορίας και της κλίμακας του σύμπαντος (Γη και Διάστημα). Περίπου ένα τρίτο των ασκήσεων των Φυσικών Επιστημών στο PISA 2015 (61 από 184) σχετίζονται με φυσικά

συστήματα, 74 ασκήσεις αφορούν σε βιολογικά συστήματα και οι υπόλοιπες 49 είναι ασκήσεις που αφορούν στο σύστημα γη-διάστημα.

4.1.2. Πλαίσιο και Επίπεδα Δυσκολίας των Ασκήσεων του PISA 2015

Στο πλαίσιο του προγράμματος PISA 2015, η αξιολόγηση του βαθμού στον οποίο 15χρονοι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις πιο πάνω δεξιότητες και γνώσεις σε προβληματικές καταστάσεις δεν περιορίστηκε μόνο στο σχολικό αναλυτικό πρόγραμμα των Φυσικών Επιστημών της κάθε χώρας, αλλά περιέλαβε θέματα που σχετίζονται με το άτομο και την οικογένειά του (προσωπικό επίπεδο), την κοινότητά του (τοπικό και εθνικό επίπεδο) και τη ζωή σε όλο τον κόσμο (παγκόσμιο). Επιπλέον, το περιεχόμενο των ασκήσεων του PISA 2015 αφορούσε σε θέματα υγείας και ασθενειών, φυσικών πηγών, ποιότητας του περιβάλλοντος, κινδύνων και συνόρων μεταξύ Επιστήμης και Τεχνολογίας.

Επιπρόσθετα, για τη διασφάλιση μιας ισορροπημένης αξιολόγησης, οι ασκήσεις του PISA 2015 τοποθετήθηκαν σε ένα από τα ακόλουθα τρία γνωστικά επίπεδα:

- Κατώτερο Επίπεδο γνώσης (Low depth knowledge)

Περιλαμβάνει ασκήσεις που απαιτούσαν από τους μαθητές να εφαρμόσουν μονοδιάστατες διαδικασίες (ένα βήμα), όπως ανάκληση ενός γεγονότος, ενός όρου, μίας αρχής ή μίας έννοιας ή να εντοπίσουν συγκεκριμένη πληροφορία από γραφική παράσταση ή πίνακα (Ασκήσεις με σχετικά χαμηλό βαθμό δυσκολίας).

- Τυπικό Επίπεδο γνώσης (Medium depth knowledge)

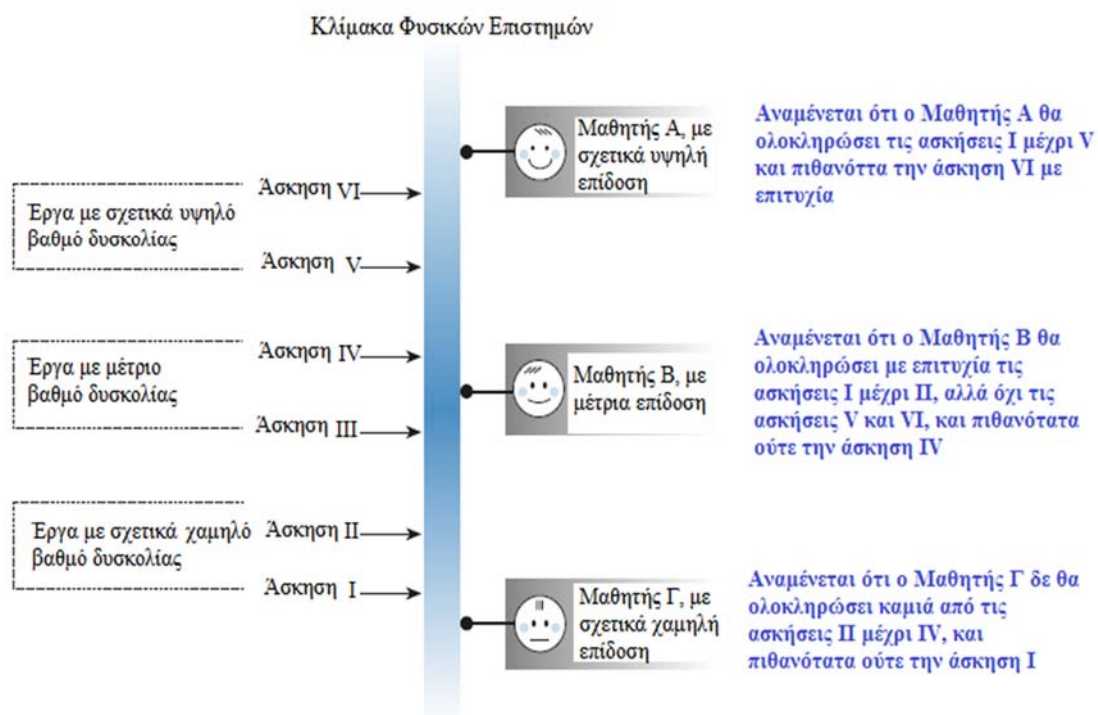
Περιλαμβάνει ασκήσεις που απαιτούσαν από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν και να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους (εννοιολογικές) για να περιγράψουν ή να εξηγήσουν φαινόμενα, να επιλέξουν τις κατάλληλες διαδικασίες που περιλαμβάνουν δύο ή περισσότερα βήματα, να οργανώσουν/παραθέσουν δεδομένα ή να ερμηνεύσουν απλά δεδομένα από γραφικές παραστάσεις (Ασκήσεις με μέτριο βαθμό δυσκολίας).

- Ανώτερο Επίπεδο γνώσης (High depth knowledge)

Περιλαμβάνει ασκήσεις που απαιτούσαν από τους μαθητές να αναλύσουν πολύπλοκες πληροφορίες ή δεδομένα, να συνθέσουν ή να αξιολογήσουν δεδομένα, να επιχειρηματολογήσουν υπέρ συγκεκριμένων ισχυρισμών, να εξηγήσουν ή να αναπτύξουν πλάνο για λύση προβλήματος (Ασκήσεις με σχετικά υψηλό βαθμό δυσκολίας).

Η σχετική δυσκολία των ασκήσεων υπολογίζεται καθορίζοντας την αναλογία των μαθητών που απαντούν την κάθε άσκηση σωστά. Δημιουργείται έτσι μια κλίμακα, η οποία παρουσιάζει ταυτόχρονα το επίπεδο των ασκήσεων και την επίδοση των μαθητών (Διάγραμμα 4.2.). Κατασκευάζοντας αυτή την κλίμακα που δείχνει το επίπεδο δυσκολίας της κάθε άσκησης είναι

μπορεί να εντοπιστεί το επίπεδο του επιστημονικού εγγραμματισμού που απαιτεί η άσκηση αλλά και να περιγράψει το επίπεδο του επιστημονικού εγγραμματισμού του κάθε μαθητή.



Διάγραμμα 4.2 Σχέση ανάμεσα στις ασκήσεις και στην επίδοση των μαθητών

4.1.3. Στάσεις και Πεποιθήσεις των Μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες

Οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των ατόμων διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο ενδιαφέρον, στην προσοχή και στην ανταπόκριση που τα άτομα επιδεικνύουν προς τις Φυσικές Επιστήμες. Ο *Επιστημονικός Εγγραμματισμός*, όπως ορίζεται στο PISA 2015 δεν περιλαμβάνει μόνο τη γνώση και τις δεξιότητες του ατόμου για ένα συγκεκριμένο θέμα, αλλά εξαρτάται και από το πόσο ικανά και πρόθυμα είναι τα άτομα να ασχοληθούν με αυτό το θέμα. Οι στάσεις, πεποιθήσεις και αξίες αξιολογήθηκαν, στο PISA 2015, μέσα από το ερωτηματολόγιο του μαθητή. Το Διάγραμμα 4.3 παρουσιάζει τη διάκριση ανάμεσα σε στάσεις και πεποιθήσεις όπως εφαρμόστηκε στο PISA 2015. Μία σημαντική διάκριση είναι αυτή ανάμεσα στις στάσεις προς την επιστήμη (π.χ. ενδιαφέρον για διάφορες γνωστικές περιοχές των Φυσικών Επιστημών) και στις επιστημολογικές πεποιθήσεις.

Οι επιστημολογικές πεποιθήσεις υποδεικνύουν κατά πόσον οι μαθητές εκτιμούν τις επιστημονικές προσεγγίσεις διερεύνησης, οι οποίες αποτελούν τις αναπαραστάσεις των ατόμων για τη φύση, την οργάνωση και τις πηγές της γνώσης (Hofer & Pintrich, 1997). Τέτοιες πεποιθήσεις και τοποθετήσεις συνδέονται άμεσα τόσο με την ικανότητα του μαθητή να αποκτά νέα γνώση στις Φυσικές Επιστήμες, όσο και με την επίδοσή του στο σχολείο (σε μαθήματα Φυσικών Επιστημών) (Mason, Boscolo, Tornatora, & Ronconi, 2012).



Διάγραμμα 4.3 Στάσεις και πεποιθήσεις προς τις Φυσικές Επιστήμες

Από την άλλη, οι στάσεις του μαθητή προς τις Φυσικές Επιστήμες (Lent, Lopez Jr., Lopez, & Sheu, 2008; Wigfield & Eccles, 2000) σχετίζονται με:

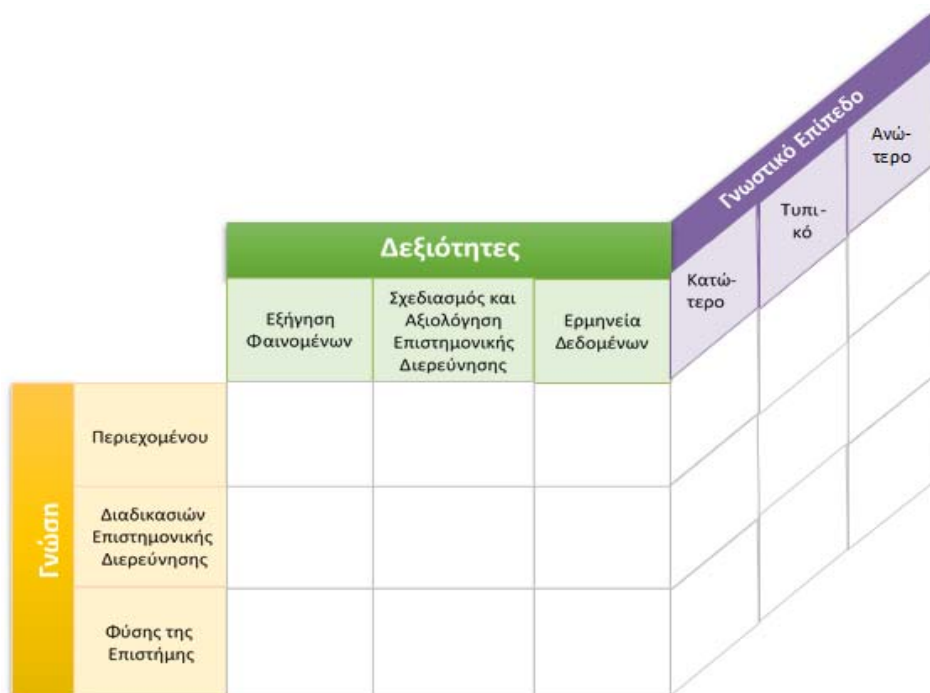
1. Την τρέχουσα και τη μελλοντική εμπλοκή των μαθητών με τις Φυσικές Επιστήμες, η οποία διαμορφώνεται από δύο συνιστώσες: (α) το πώς σκέφτονται οι μαθητές για τον εαυτό τους - τι θεωρούν ότι είναι καλό για εκείνους και σε ποιο τομέα θεωρούν ότι είναι καλοί και (β) τις στάσεις τους προς τις Φυσικές Επιστήμες και τις σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες δραστηριότητες (δηλαδή αν θεωρούν αυτές τις δραστηριότητες ως σημαντικές, διασκεδαστικές και χρήσιμες). Για να εξεταστεί αυτός ο παράγοντας, το PISA 2015 έθεσε στους μαθητές ερωτήσεις σχετικά με την καριέρα που αναμένουν να έχουν, κι αν αυτή σχετίζεται με τις Φυσικές Επιστήμες, αλλά και ερωτήσεις σε σχέση με τις δραστηριότητες στις οποίες εμπλέκονται και τον βαθμό στον οποίο αυτές σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες.
2. Οι απόψεις των μαθητών για τον εαυτό τους, την ταυτότητά τους, την εκτίμηση της αξίας τους και τη συναισθηματική κατάσταση στην οποία βρίσκονται. Αυτοί οι παράγοντες είναι αλληλοσχετιζόμενοι και διαμορφώνονται από το ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο ζουν οι μαθητές. Οι απόψεις των μαθητών για τον εαυτό τους μετρήθηκαν στο PISA 2015 μέσα από ερωτήσεις που σχετίζονται με την αντίληψή τους για το κατά πόσον μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους στις Φυσικές Επιστήμες σε περιστάσεις της καθημερινής ζωής (π.χ. να κατανοούν και να αναλύουν αναφορές των ΜΜΕ ή να συμμετέχουν σε συζητήσεις για θέματα Φυσικών Επιστημών).
3. Τα κίνητρα των μαθητών να εμπλακούν με τις Φυσικές Επιστήμες, λόγω του ότι θεωρούν ότι αυτή η εμπλοκή θα τους είναι χρήσιμη στις μελλοντικές τους σπουδές, αλλά και στη μετέπειτα επαγγελματική τους σταδιοδρομία (Wigfield & Eccles, 2000). Τα κίνητρα των μαθητών σε σχέση με τη μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες μετρήθηκαν στο PISA 2015 μέσω ερωτήσεων που αφορούσαν (α) στον βαθμό ευχαρίστησης των μαθητών όταν ασχολούνται με δραστηριότητες Φυσικών Επιστημών, (β) στο ενδιαφέρον τους για ευρύτερα θέματα Φυσικών Επιστημών (τη βιόσφαιρα, το σύμπαν και την ιστορία του,

ασθένειες κ.λπ.) και (γ) στην αντίληψη των μαθητών σε σχέση με τη χρησιμότητα των μαθημάτων Φυσικών Επιστημών για τις σπουδές τους και τα μελλοντικά επαγγελματικά τους σχέδια.

4.2. Περιγραφή Ασκήσεων του PISA 2015

Το Διάγραμμα 4.4 παρουσιάζει το πλαίσιο περιγραφής των ασκήσεων του Προγράμματος σε σχέση με τις παραμέτρους του επιστημονικού εγγραμματισμού που παρουσιάστηκαν πιο πάνω. Συγκεκριμένα, το πλαίσιο κάνει αναφορά στις γνώσεις, στις δεξιότητες και στο γνωστικό επίπεδο της κάθε άσκησης και αποτελεί ένα μέσο για λειτουργικό προσδιορισμό της κάθε άσκησης του προγράμματος PISA 2015.

Ο τρόπος κατηγοριοποίησης των ασκήσεων στο PISA 2015 παρουσιάζεται αναλυτικά μέσα από ένα παράδειγμα (Θέμα 623: *Τρέχοντας στη Ζέστη*), το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί στην Πιλοτική Φάση και εμπίπτει στη νέα μορφή ασκήσεων του Προγράμματος, αυτή των προσομοιώσεων. Η συγκεκριμένη άσκηση επιτρέπει τη διερεύνηση των παραγόντων που σχετίζονται με τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος, μέσω της χρήσης μιας προσομοίωσης που επιτρέπει στους μαθητές να ρυθμίσουν τη θερμοκρασία και την υγρασία του αέρα, με την οποία έρχεται αντιμέτωπος ένας δρομέας μεγάλων αποστάσεων. Επίσης, οι μαθητές μπορούν να καθορίσουν κατά πόσον ο δρομέας καταναλώνει ή όχι νερό. Μετά την εκτέλεση της προσομοίωσης εμφανίζονται στον πίνακα τιμές για τον όγκο του ιδρώτα, την ποσότητα του νερού που χάνει και τη θερμοκρασία του σώματος του δρομέα. Όταν οι συνθήκες προκαλούν τον κίνδυνο αφυδάτωσης και θερμοπληξίας, οι κίνδυνοι αυτοί παρουσιάζονται με κόκκινα γράμματα στην οθόνη.



Διάγραμμα 4.4 Το πλαίσιο του PISA 2015 για τις γνωστικές απαιτήσεις των ασκήσεων

Στην Ερώτηση 1 (Εικόνα 4.1) οι μαθητές καλούνται να εκτελέσουν την προσομοίωση για να διαπιστώσουν κατά πόσον ο δρομέας κινδυνεύει από αφυδάτωση ή θερμοπληξία. Επιπλέον, καλούνται να ορίσουν αν αυτό προκύπτει από τον όγκο του ιδρώτα, την απώλεια νερού ή τη θερμοκρασία του σώματος του δρομέα. Η ορθή απάντηση είναι ότι ο δρομέας κινδυνεύει από αφυδάτωση και αυτό φαίνεται από το ποσοστό της απώλειας νερού. Ο Πίνακας 4.1 παρουσιάζει τις πτυχές της άσκησης, δηλαδή το πλαίσιο και τη μορφή με την οποία παρουσιάζεται, καθώς επίσης και τις γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για την επίλυσή της.

Πίνακας 4.1. Θέμα 623: Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 1

<i>Δεξιότητα</i>	Ερμηνεία Δεδομένων
<i>Γνώση</i>	Διαδικασίες Επιστημονικής Διερεύνησης
<i>Πλαίσιο</i>	Προσωπικό
<i>Γνωστικό επίπεδο</i>	Κατώτερο
<i>Μορφή</i>	Σύνθετη πολλαπλή επιλογή

[illegible]

Εικόνα 4.1 Θέμα 623: Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 1

Στην Ερώτηση 2 (Εικόνα 4.2) οι μαθητές καλούνται να εκτελέσουν την προσομοίωση, διατηρώντας τη θερμοκρασία και την υγρασία του αέρα σταθερές, καθώς μεταβάλλουν την ποσότητα κατανάλωσης νερού από τον δρομέα. Στη συνέχεια, πρέπει να χρησιμοποιήσουν τα

δεδομένα που έχουν προκύψει για να αναγνωρίσουν ότι η δεύτερη επιλογή (Η κατανάλωση νερού θα μείωνε τον κίνδυνο της αφυδάτωσης, αλλά όχι της θερμοπληξίας) είναι η ορθή. Για να υποστηρίξουν την απάντησή τους, πρέπει να επιλέξουν δύο γραμμές δεδομένων, όπου στη μία περίπτωση η κατανάλωση νερού έχει οριστεί στο «Όχι» και στην άλλη στο «Ναι», ενώ και στις δύο περιπτώσεις η θερμοκρασία του αέρα έχει καθοριστεί στους 35°C και η υγρασία στο 60%. Ο Πίνακας 4.2 παρουσιάζει τις πτυχές της άσκησης, δηλαδή το πλαίσιο και τη μορφή με την οποία παρουσιάζεται, καθώς επίσης και τις γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για την επίλυσή της.

Πίνακας 4.2. Θέμα 623: Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 2

Δεξιότητα	Εξήγηση Φαινομένων
Γνώση	Γνώση Περιεχομένου
Πλαίσιο	Προσωπικό
Γνωστικό επίπεδο	Κατώτερο
Μορφή	Απλή Πολλαπλή Επιλογή και Ανοικτού τύπου επιλογή

PISA 2015

Τρέχοντας στη Ζέστη
Ερώτηση 2 / 6

► Πώς να Εκτελέσεις την Προσομοίωση

Να εκτελέσεις την προσομοίωση για να συλλέξεις δεδομένα, με βάση τις παρακάτω πληροφορίες. Για να απαντήσεις στην ερώτηση, να κάνεις κλικ σε μία επιλογή και μετά να επιλέξεις δεδομένα στον πίνακα.

Ένας δρομέας τρέχει για μια ώρα κατά τη διάρκεια μιας ζεστής και υγρής ημέρας (θερμοκρασία του αέρα 35°C, υγρασία στον αέρα 60%) χωρίς να καταναλώνει νερό. Ο δρομέας αυτός κινδυνεύει να πάθει τόσο αφυδάτωση όσο και θερμοπληξία.

Ποια επίδραση θα είχε η κατανάλωση νερού κατά τη διάρκεια του τρεξίματος, στον κίνδυνο που διατρέχει ο δρομέας να πάθει αφυδάτωση και θερμοπληξία;

- Η κατανάλωση νερού θα μείωνε τον κίνδυνο της θερμοπληξίας αλλά όχι της αφυδάτωσης.
- Η κατανάλωση νερού θα μείωνε τον κίνδυνο της αφυδάτωσης αλλά όχι της θερμοπληξίας.
- Η κατανάλωση νερού θα μείωνε τον κίνδυνο τόσο της θερμοπληξίας όσο και της αφυδάτωσης.
- Η κατανάλωση νερού δεν θα μείωνε τον κίνδυνο ούτε της θερμοπληξίας ούτε της αφυδάτωσης.

★ Να επιλέξεις δύο γραμμές δεδομένων στον πίνακα, για να υποστηρίξεις την απάντησή σου.

Θερμοκρασία του Αέρα (°C)

Υγρασία στον Αέρα (%)

Κατανάλωση Νερού

Θερμοκρασία Σώματος (°C)

Όγκος Ιδρώτα (Λίτρα)

Απώλεια Νερού (%)

Εκτέλεση

Θερμοκρασία του Αέρα (°C)	Υγρασία στον Αέρα (%)	Κατανάλωση Νερού	Όγκος Ιδρώτα (λίτρα)	Απώλεια Νερού (%)	Θερμοκρασία Σώματος (°C)

Εικόνα 4.2 Θέμα 623 Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 2

Στην Ερώτηση 4 (Εικόνα 4.3), οι μαθητές καλούνται να εκτελέσουν την προσομοίωση, για να εντοπίσουν την ανώτατη θερμοκρασία αέρα, στην οποία μπορεί να τρέχει ένας δρομέας χωρίς να πάθει θερμοπληξία, όταν η υγρασία του αέρα είναι 40%. Η ορθή απάντηση είναι 35°C και οι μαθητές πρέπει να υποστηρίξουν την απάντησή τους επιλέγοντας δύο συγκεκριμένες γραμμές δεδομένων (40% υγρασία στον αέρα με θερμοκρασία του αέρα 35°C & 40% υγρασία στον αέρα με θερμοκρασία του αέρα 40°C). Επιπλέον, πρέπει να επεξηγήσουν πώς οι δύο γραμμές δεδομένων που έχουν επιλέξει υποστηρίζουν την απάντησή τους, εντοπίζοντας ότι όταν η υγρασία στον αέρα είναι 40%, μια απλή διαφοροποίηση της θερμοκρασίας από τους 35°C στους 40°C προκαλεί θερμοπληξία. Ο Πίνακας 4.3 παρουσιάζει τις πτυχές της άσκησης, δηλαδή το πλαίσιο και τη μορφή με την οποία παρουσιάζεται, καθώς επίσης και τις γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για την επίλυσή της.

Πίνακας 4.3. Θέμα 623: Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 4

Δεξιότητα	Σχεδιασμός και Αξιολόγηση Επιστημονικής Διερεύνησης
Γνώση	Διαδικασίες Επιστημονικής Διερεύνησης
Πλαίσιο	Προσωπικό
Γνωστικό επίπεδο	Τυπικό
Μορφή	Ανοικτού τύπου απάντηση

PISA 2015

Τρέχοντας στη Ζέστη
Ερώτηση 4 / 6

► Πώς να Εκτελέσεις την Προσομοίωση

Να εκτελέσεις την προσομοίωση για να συλλέξεις δεδομένα, με βάση τις παρακάτω πληροφορίες. Για να απαντήσεις στην ερώτηση, να κάνεις κλικ σε μία επιλογή, να επιλέξεις δεδομένα στον πίνακα και μετά να πληκτρολογήσεις μία εξήγηση.

Με βάση την προσομοίωση, όταν η υγρασία στον αέρα είναι 40%, ποια είναι η ανώτατη θερμοκρασία του αέρα στην οποία ένα άτομο μπορεί να τρέξει για μια ώρα, χωρίς να πάθει θερμοπληξία;

☐ 20°C
☐ 25°C
☐ 30°C
☐ 35°C
☐ 40°C

★ Να επιλέξεις δύο γραμμές δεδομένων στον πίνακα, για να υποστηρίξεις την απάντησή σου.

Να εξηγήσεις πώς τα δεδομένα αυτά υποστηρίζουν την απάντησή σου.

Θερμοκρασία του Αέρα (°C) 20 25 30 35 40
Υγρασία στον Αέρα (%) 20 40 60
Κατανάλωση Νερού ☒ Ναι ☐ Όχι

Εκτέλεση

Θερμοκρασία του Αέρα (°C)	Υγρασία στον Αέρα (%)	Κατανάλωση Νερού	Όγκος Ιδρώτα (λίτρα)	Απώλεια Νερού (%)	Θερμοκρασία Σώματος (°C)

Εικόνα 4.3 Θέμα 623: Τρέχοντας στη ζέστη – ερώτηση 4

4.3. Επίπεδα Εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες

Το Πρόγραμμα χρησιμοποιεί επίπεδα εγγραμματισμού, για να περιγράψει τις κατηγορίες των δεξιοτήτων που είναι ικανοί να χρησιμοποιούν οι μαθητές (στο κάθε επίπεδο) και τα προβλήματα που μπορούν να επιλύσουν. Το Επίπεδο 1 είναι το χαμηλότερο, ενώ το Επίπεδο 6 το υψηλότερο. Το Επίπεδο 2 θεωρείται ως το επίπεδο αναφοράς βασικών δεξιοτήτων (baseline level), εφόσον οι μαθητές που βρίσκονται στο επίπεδο αυτό μόλις αρχίζουν να παρουσιάζουν βασικές δεξιότητες, οι οποίες θα τους επιτρέψουν στο μέλλον να συμμετάσχουν αποτελεσματικά και δημιουργικά στην κοινωνική και οικονομική ζωή.

Τα πιο απλά προβλήματα των δοκιμών κατηγοριοποιούνται στα χαμηλότερα επίπεδα, ενώ τα πιο σύνθετα στα ανώτερα. Η κατηγοριοποίηση αυτή λαμβάνει υπόψη τόσο τον βαθμό δυσκολίας του κάθε προβλήματος, όπως αυτός μπορεί να εκτιμηθεί από το ποσοστό των μαθητών που τα επιλύουν με επιτυχία, όσο και το γνωστικό φορτίο, όπως αυτό καθορίζεται από ειδικούς στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Έτσι, στη βάση της εκτιμώμενης δυσκολίας του, κάθε πρόβλημα τοποθετείται σε κάποιο σημείο της κλίμακας των επιπέδων εγγραμματισμού. Παρομοίως, ο κάθε μαθητής τοποθετείται στα διάφορα επίπεδα της κλίμακας εγγραμματισμού, στη βάση των ικανοτήτων του, όπως αυτές μετρούνται μέσα από τα δοκίμια αξιολόγησης. Οι μαθητές, που ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο, δεν κατέχουν μόνο τις γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται από το επίπεδο στο οποίο έχουν τοποθετηθεί, αλλά και τις ικανότητες που απαιτούνται από τα χαμηλότερα επίπεδα. Το επίπεδο εγγραμματισμού του κάθε μαθητή είναι το ψηλότερο επίπεδο στο οποίο έχει επιλύσει σωστά περισσότερα από τα μισά προβλήματα του επιπέδου αυτού. Ο Πίνακας 4.4 παρουσιάζει αναλυτικά τα επίπεδα εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες, όπως ορίζονται από τον ΟΟΣΑ (OECD, 2016), και περιγράφει τι αναμένεται να είναι ικανοί να κάνουν οι μαθητές στο κάθε επίπεδο.

Πίνακας 4.4. Επίπεδα Εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες

Περιγραφή Επιπέδου	Ελάχιστο όριο επίδοσης
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 6 οι μαθητές μπορούν να εκφράζουν επεξηγηματικές υποθέσεις ή προβλέψεις για άγνωστα επιστημονικά φαινόμενα, γεγονότα ή διαδικασίες: (α) αντλώντας από αλληλοσυσχετιζόμενες επιστημονικές ιδέες και έννοιες που σχετίζονται με φυσικά και βιολογικά συστήματα ή συστήματα που αφορούν στη γη και στο διάστημα ή/και (β) χρησιμοποιώντας Γνώση Περιεχομένου, Διαδικασιών ή Γνώση της Φύσης της Επιστήμης. Κατά την ερμηνεία δεδομένων, οι μαθητές μπορούν να διακρίνουν ανάμεσα σε σχετική και άσχετη πληροφόρηση και μπορούν να αντλούν από γνώση πέραν της δοσμένης από το σχολικό αναλυτικό πρόγραμμα. Μπορούν να διακρίνουν ανάμεσα σε επιχειρήματα που στηρίζονται σε επιστημονικά δεδομένα και στη θεωρία και σε αυτά που στηρίζονται σε εκτιμήσεις. Οι μαθητές μπορούν να αξιολογούν αντικρουόμενους σχεδιασμούς πολύπλοκων πειραμάτων, ερευνών πεδίου ή προσομοιώσεων, δικαιολογώντας τις επιλογές τους.	707,93

Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 5 οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν αφηρημένες επιστημονικές ιδέες ή γνώσεις για να εξηγούν πολύπλοκα φαινόμενα, γεγονότα και διαδικασίες που περιλαμβάνουν πολλαπλές αιτιακές σχέσεις. Μπορούν: (α) να εφαρμόζουν πιο εξειδικευμένη Γνώση της Φύσης της Επιστήμης, σε σύγκριση με προηγούμενα επίπεδα, για να αξιολογούν εναλλακτικούς πειραματικούς σχεδιασμούς και να δικαιολογούν τις επιλογές τους και (β) να χρησιμοποιούν θεωρητική γνώση για να ερμηνεύουν πληροφορίες και να κάνουν προβλέψεις. Επιπλέον, οι μαθητές είναι ικανοί να αξιολογούν επιστημονικά τρόπους διερεύνησης δοσμένου ερωτήματος και να αναγνωρίζουν περιορισμούς στη διαδικασία ερμηνείας δεδομένων, περιλαμβανομένων πηγών, καθώς επίσης και να εντοπίζουν την επίδραση της αβεβαιότητας σε επιστημονικά δεδομένα.	633,33
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 4 οι μαθητές, σε σύγκριση με προηγούμενα επίπεδα, μπορούν να χρησιμοποιούν πιο πολύπλοκη και αφηρημένη Γνώση Περιεχομένου, η οποία είτε παρέχεται είτε ανακαλείται, για να οικοδομούν εξηγήσεις πιο πολύπλοκων και λιγότερο οικείων γεγονότων και διαδικασιών. Μπορούν να εκτελούν πειράματα που περιλαμβάνουν δύο ή περισσότερες μεταβλητές σε περιορισμένο περιεχόμενο. Επιπλέον, οι μαθητές είναι ικανοί να δικαιολογούν έναν πειραματικό σχεδιασμό, στηριζόμενοι σε Διαδικαστική Γνώση και Γνώση της Φύσης της Επιστήμης. Μπορούν να ερμηνεύουν δεδομένα από ένα σχετικά πολύπλοκο σύνολο δεδομένων ή από ένα λιγότερο οικείο περιεχόμενο, να εξάγουν κατάλληλα συμπεράσματα πέραν των δεδομένων και να εξηγούν τις επιλογές τους.	558,73
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 3 οι μαθητές μπορούν να αναγνωρίζουν ή να οικοδομούν εξηγήσεις οικείων φαινομένων, αντλώντας από σχετικά πολύπλοκη Γνώση Περιεχομένου. Σε λιγότερο οικείες ή περισσότερο πολύπλοκες καταστάσεις, σε σύγκριση με προηγούμενα επίπεδα, μπορούν να οικοδομούν εξηγήσεις με σχετική στήριξη ή ώθηση από άλλους. Μπορούν να εκτελούν ένα απλό πείραμα σε περιορισμένο περιεχόμενο, στηριζόμενοι σε στοιχεία Διαδικαστικής Γνώσης ή Γνώσης της Φύσης της Επιστήμης. Μπορούν να διαχωρίζουν ανάμεσα σε επιστημονικά και μη επιστημονικά θέματα και να αναγνωρίζουν τα δεδομένα που υποστηρίζουν έναν επιστημονικό ισχυρισμό.	484,14
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 2 οι μαθητές μπορούν να αναγνωρίζουν μία κατάλληλη επιστημονική εξήγηση, να ερμηνεύουν δεδομένα και να αναγνωρίζουν το ερευνητικό ερώτημα σε έναν απλό πειραματικό σχεδιασμό, αντλώντας από την καθημερινή τους γνώση και από βασική διαδικαστική γνώση. Μπορούν να χρησιμοποιούν βασική ή καθημερινή γνώση για να αναγνωρίζουν ένα έγκυρο συμπέρασμα που προκύπτει από απλό σύνολο δεδομένων. Επιδεικνύουν βασική Γνώση της Φύσης της Επιστήμης, αφού είναι ικανοί να αναγνωρίζουν τα ερωτήματα που μπορούν να διερευνηθούν επιστημονικά.	409,54
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 1Α οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν βασική ή καθημερινή Γνώση Περιεχομένου και διαδικαστική γνώση για να αναγνωρίζουν ή να ταυτοποιούν εξηγήσεις απλών επιστημονικών φαινομένων. Με στήριξη, μπορούν να διενεργούν δομημένες επιστημονικές διερευνήσεις με δύο ή λιγότερες μεταβλητές. Μπορούν να αναγνωρίζουν απλές αιτιακές σχέσεις ή συσχετίσεις και να ερμηνεύουν γραφικά και οπτικά δεδομένα που απαιτούν χαμηλό γνωστικό φορτίο. Οι μαθητές μπορούν να	334,94

επιλέγουν την καταλληλότερη επιστημονική εξήγηση για δοσμένα δεδομένα σε οικείο προσωπικό, τοπικό ή και παγκόσμιο πλαίσιο.

Στο **ΕΠΙΠΕΔΟ 1B** οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν βασική ή καθημερινή γνώση για να αναγνωρίζουν πτυχές οικείων ή απλών φαινομένων. Μπορούν να εντοπίζουν απλά μοτίβα στα δεδομένα, να αναγνωρίζουν βασικούς επιστημονικούς όρους και να ακολουθούν οδηγίες για τη διεξαγωγή μιας επιστημονικής διαδικασίας.

5. Επίδοση των Μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες

5.1. Σύγκριση και Κατάταξη Χωρών ως προς την Επίδοση των Μαθητών

Σε διεθνές επίπεδο η Σιγκαπούρη (556), η Ιαπωνία (538), η Εσθονία (534), η Κινεζική Ταϊπέι (532) και η Φινλανδία (545) έχουν τις καλύτερες επιδόσεις στις Φυσικές Επιστήμες. Ο μέσος όρος των χωρών του ΟΟΣΑ είναι 493 μονάδες και των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι 488. Ο Πίνακας 5.1 παρουσιάζει την κατάταξη όλων των χωρών που συμμετείχαν στο Πρόγραμμα σε σχέση με τις αντίστοιχες χώρες που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, δηλαδή σε σχέση με τις χώρες των οποίων ο μέσος όρος επίδοσής τους δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές. Επτά χώρες (με μέσο όρο επίδοσης 490-496) δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ και παρουσιάζονται με πορτοκαλί χρώμα (Πίνακας 5.1). Από τις υπόλοιπες χώρες, σε 24 ο μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες είναι σε στατιστικά σημαντικό βαθμό υψηλότερος από αυτόν του ΟΟΣΑ, ενώ 39 χώρες, συμπεριλαμβανομένης και της Κύπρου, διαφοροποιούνται επίσης σε στατιστικά σημαντικό βαθμό από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ, αλλά προς τα κάτω.

Πίνακας 5.1. Κατάταξη χωρών ως προς τον μέσο όρο επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες

Μέσος όρος	Χώρα	Χώρες των οποίων ο μέσος όρος επίδοσης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σύγκριση με τον μέσο όρο της υπό έμφαση χώρας
556	Σιγκαπούρη	
538	Ιαπωνία	Εσθονία, Κινεζική Ταϊπέι
534	Εσθονία	Ιαπωνία, Κινεζική Ταϊπέι, Φινλανδία
532	Κινεζική Ταϊπέι	Ιαπωνία, Εσθονία, Φινλανδία, Μακάο, Καναδάς, Βιετνάμ
531	Φινλανδία	Εσθονία, Κινεζική Ταϊπέι, Μακάο, Καναδάς, Βιετνάμ
529	Μακάο	Κινεζική Ταϊπέι, Φινλανδία, Καναδάς, Βιετνάμ, Χονγκ Κονγκ
528	Καναδάς	Κινεζική Ταϊπέι, Φινλανδία, Μακάο, Βιετνάμ, Χονγκ Κονγκ, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας
525	Βιετνάμ	Κινεζική Ταϊπέι, Φινλανδία, Μακάο, Καναδάς, Χονγκ Κονγκ, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Κορέα
523	Χονγκ Κονγκ	Μακάο, Καναδάς, Βιετνάμ, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Κορέα
518	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας	Καναδάς, Βιετνάμ, Χονγκ Κονγκ, Κορέα, Νέα Ζηλανδία, Σλοβενία, Αυστραλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Ολλανδία
516	Κορέα	Βιετνάμ, Χονγκ Κονγκ, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Νέα Ζηλανδία, Σλοβενία, Αυστραλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Ολλανδία
513	Νέα Ζηλανδία	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Κορέα, Σλοβενία, Αυστραλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Ολλανδία
513	Σλοβενία	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Κορέα, Νέα Ζηλανδία, Αυστραλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Ολλανδία
510	Αυστραλία	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Κορέα, Νέα Ζηλανδία, Σλοβενία, Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Ολλανδία, Ελβετία
509	Ηνωμένο Βασίλειο	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Κορέα, Νέα Ζηλανδία, Σλοβενία, Αυστραλία, Γερμανία, Ολλανδία, Ελβετία, Ιρλανδία

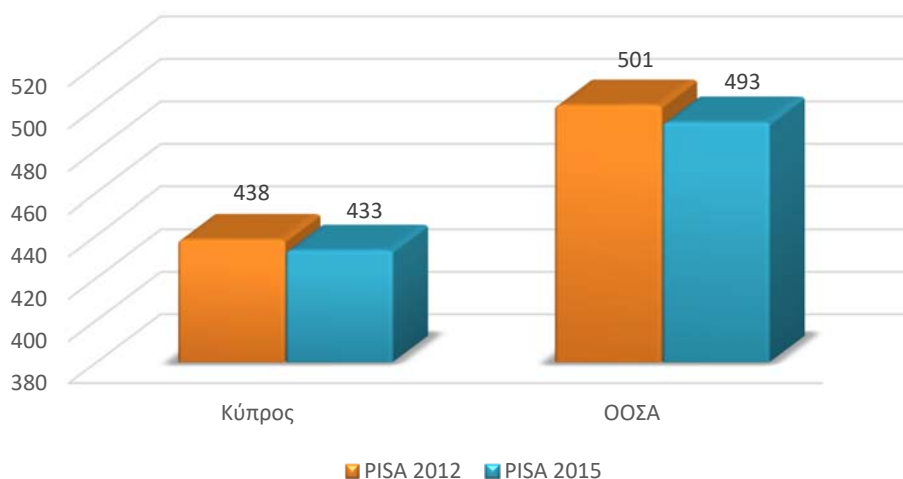
Μέσος όρος	Χώρα	Χώρες των οποίων ο μέσος όρος επίδοσης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σύγκριση με τον μέσο όρο της υπό έμφαση χώρας
509	Γερμανία	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Κορέα, Νέα Ζηλανδία, Σλοβενία, Αυστραλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ολλανδία, Ελβετία, Ιρλανδία
509	Ολλανδία	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Κορέα, Νέα Ζηλανδία, Σλοβενία, Αυστραλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Ελβετία, Ιρλανδία
506	Ελβετία	Αυστραλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Ολλανδία, Ιρλανδία, Βέλγιο, Δανία, Πολωνία, Πορτογαλία, Νορβηγία
503	Ιρλανδία	Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Ολλανδία, Ελβετία, Βέλγιο, Δανία, Πολωνία, Πορτογαλία, Νορβηγία, ΗΠΑ
502	Βέλγιο	Ελβετία, Ιρλανδία, Δανία, Πολωνία, Πορτογαλία, Νορβηγία, ΗΠΑ
502	Δανία	Ελβετία, Ιρλανδία, Βέλγιο, Πολωνία, Πορτογαλία, Νορβηγία, ΗΠΑ
501	Πολωνία	Ελβετία, Ιρλανδία, Βέλγιο, Δανία, Πορτογαλία, Νορβηγία, ΗΠΑ, Αυστρία, Σουηδία
501	Πορτογαλία	Ελβετία, Ιρλανδία, Βέλγιο, Δανία, Πολωνία, Νορβηγία, ΗΠΑ, Αυστρία, Γαλλία, Σουηδία
498	Νορβηγία	Ελβετία, Ιρλανδία, Βέλγιο, Δανία, Πολωνία, Πορτογαλία, ΗΠΑ, Αυστρία, Γαλλία, Σουηδία, Τσεχία, Ισπανία
496	ΗΠΑ	Ιρλανδία, Βέλγιο, Δανία, Πολωνία, Πορτογαλία, Νορβηγία, Αυστρία, Γαλλία, Σουηδία, Τσεχία, Ισπανία, Λετονία
495	Αυστρία	Πολωνία, Πορτογαλία, Νορβηγία, ΗΠΑ, Γαλλία, Σουηδία, Τσεχία, Ισπανία, Λετονία
495	Γαλλία	Πορτογαλία, Νορβηγία, ΗΠΑ, Αυστρία, Σουηδία, Τσεχία, Ισπανία, Λετονία
493	ΟΟΣΑ	
493	Σουηδία	Πολωνία, Πορτογαλία, Νορβηγία, ΗΠΑ, Αυστρία, Γαλλία, Τσεχία, Ισπανία, Λετονία, Ρωσία
493	Τσεχία	Νορβηγία, ΗΠΑ, Αυστρία, Γαλλία, Σουηδία, Ισπανία, Λετονία, Ρωσία
493	Ισπανία	Νορβηγία, ΗΠΑ, Αυστρία, Γαλλία, Σουηδία, Τσεχία, Λετονία, Ρωσία
490	Λετονία	ΗΠΑ, Αυστρία, Γαλλία, Σουηδία, Τσεχία, Ισπανία, Ρωσία
488	Ευρωπαϊκή Ένωση	
487	Ρωσία	Σουηδία, Τσεχία, Ισπανία, Λετονία, Λουξεμβούργο, Ιταλία, Αργεντινή
483	Λουξεμβούργο	Ρωσία, Ιταλία, Αργεντινή
481	Ιταλία	Ρωσία, Λουξεμβούργο, Ουγγαρία, Λιθουανία, Κροατία, Αργεντινή
477	Ουγγαρία	Ιταλία, Λιθουανία, Κροατία, Αργεντινή, Ισλανδία
475	Λιθουανία	Ιταλία, Ουγγαρία, Κροατία, Αργεντινή, Ισλανδία
475	Κροατία	Ιταλία, Ουγγαρία, Λιθουανία, Αργεντινή, Ισλανδία
475	Αργεντινή	Ρωσία, Λουξεμβούργο, Ιταλία, Ουγγαρία, Λιθουανία, Κροατία, Ισλανδία, Ισραήλ, Μάλτα
473	Ισλανδία	Ουγγαρία, Λιθουανία, Κροατία, Αργεντινή, Ισραήλ
467	Ισραήλ	Αργεντινή, Ισλανδία, Μάλτα, Σλοβακία
465	Μάλτα	Αργεντινή, Ισραήλ, Σλοβακία
461	Σλοβακία	Ισραήλ, Μάλτα, Ελλάδα
455	Ελλάδα	Σλοβακία, Χιλή, Βουλγαρία

Μέσος όρος	Χώρα	Χώρες των οποίων ο μέσος όρος επίδοσης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σύγκριση με τον μέσο όρο της υπό έμφαση χώρας
447	Χιλή	Ελλάδα, Βουλγαρία
446	Βουλγαρία	Ελλάδα, Χιλή, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα
437	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	Βουλγαρία, Ουρουγουάη, Ρουμανία, Κύπρος,
435	Ουρουγουάη	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Ρουμανία, Κύπρος,
435	Ρουμανία	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Ουρουγουάη, Κύπρος, Μολδαβία, Αλβανία, Τουρκία
433	ΚΥΠΡΟΣ	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Ουρουγουάη, Ρουμανία, Μολδαβία, Αλβανία, Τουρκία
428	Μολδαβία	Ρουμανία, Κύπρος, Αλβανία, Τουρκία, Τρινιδάδ και Τομπάγκο, Ταϊλάνδη
427	Αλβανία	Ρουμανία, Κύπρος, Μολδαβία, Τουρκία, Τρινιδάδ και Τομπάγκο, Ταϊλάνδη
425	Τουρκία	Ρουμανία, Κύπρος, Μολδαβία, Αλβανία, Τρινιδάδ και Τομπάγκο, Ταϊλάνδη, Κόστα Ρίκα, Κατάρ
425	Τρινιδάδ και Τομπάγκο	Μολδαβία, Αλβανία, Τουρκία, Ταϊλάνδη
421	Ταϊλάνδη	Μολδαβία, Αλβανία, Τουρκία, Τρινιδάδ και Τομπάγκο, Κόστα Ρίκα, Κατάρ, Κολομβία, Μεξικό
420	Κόστα Ρίκα	Τουρκία, Ταϊλάνδη, Κατάρ, Κολομβία, Μεξικό
418	Κατάρ	Τουρκία, Ταϊλάνδη, Κόστα Ρίκα, Κολομβία, Μεξικό
416	Κολομβία	Ταϊλάνδη, Κόστα Ρίκα, Κατάρ, Μεξικό, Μαυροβούνιο, Γεωργία
416	Μεξικό	Ταϊλάνδη, Κόστα Ρίκα, Κατάρ, Κολομβία, Μαυροβούνιο, Γεωργία
411	Μαυροβούνιο	Κολομβία, Μεξικό, Γεωργία, Ιορδανία
411	Γεωργία	Κολομβία, Μεξικό, Μαυροβούνιο, Ιορδανία
409	Ιορδανία	Μαυροβούνιο, Γεωργία, Ινδονησία
403	Ινδονησία	Ιορδανία, Βραζιλία, Περού
401	Βραζιλία	Ινδονησία, Περού
397	Περού	Ινδονησία, Βραζιλία
386	Λίβανος	Τυνησία, Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας
386	Τυνησία	Λίβανος, Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας
384	Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας	Λίβανος, Τυνησία
378	Κόσοβο	Αλγερία
376	Αλγερία	Κόσοβο
332	Δομινικανή Δημοκρατία	

5.2. Επίδοση των Μαθητών στην Κύπρο

Ο μέσος όρος των μαθητών της Κύπρου στις Φυσικές Επιστήμες είναι 433. Η επίδοση αυτή στατιστικά είναι σημαντικά χαμηλότερη από τον αντίστοιχο μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ. Σε σχέση με το 2012, ο μέσος όρος επίδοσης των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες παρουσίασε πτώση 5 μονάδων, η οποία ήταν μικρότερη της πτώσης του μέσου όρου των χωρών του ΟΟΣΑ (8 μονάδες). Η πτώση αυτή, ενώ ήταν στατιστικά σημαντική για τις χώρες του ΟΟΣΑ, δεν ήταν στατιστικά σημαντική για την Κύπρο. Το Διάγραμμα 5.1 παρουσιάζει τους μέσους όρους επίδοσης

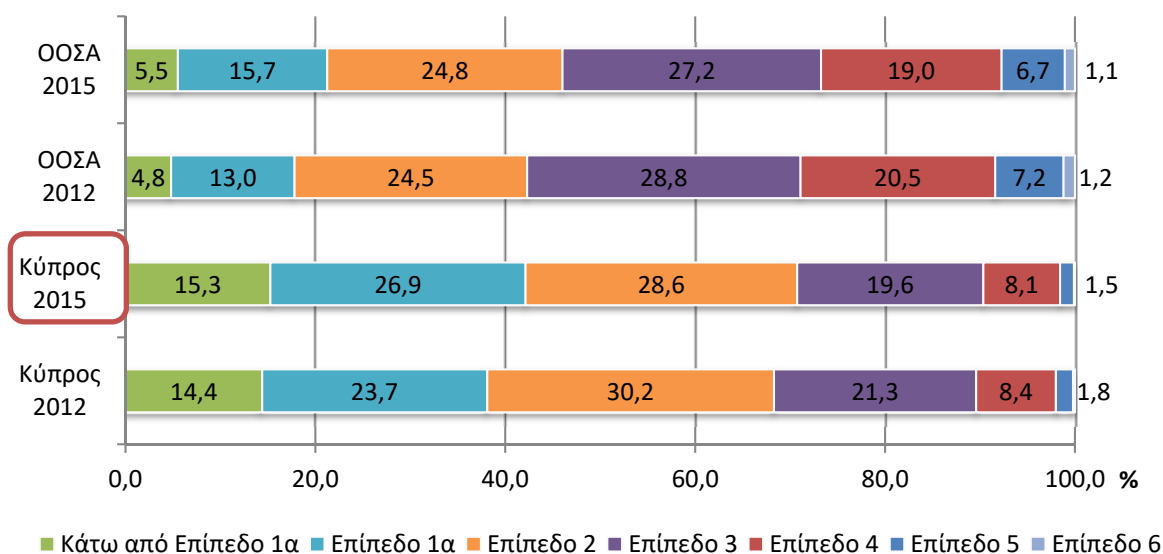
της Κύπρου και του ΟΟΣΑ για τους δύο κύκλους του Προγράμματος στους οποίους συμμετείχε η Κύπρος. Ο μέσος όρος της Κύπρου δεν διαφέρει με στατιστικά σημαντικό τρόπο από τον μέσο όρο έξι συμμετεχουσών χωρών (Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Ουρουγουάη, Ρουμανία, Μολδαβία, Αλβανία, Τουρκία), ενώ ο μέσος όρος 45 χωρών στατιστικά είναι σημαντικά υψηλότερος και 18 χωρών στατιστικά είναι σημαντικά χαμηλότερος από τον μέσο όρο της Κύπρου.



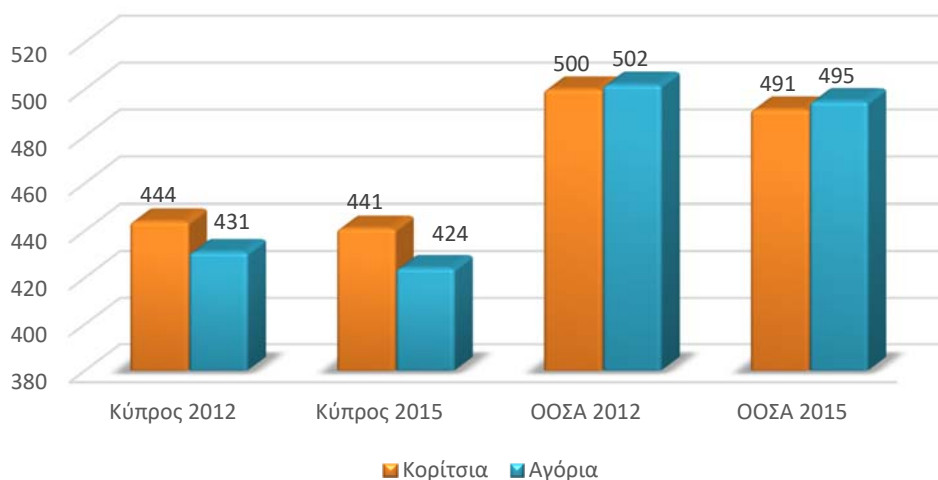
Διάγραμμα 5.1 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες (2012 και 2015)

Στη βάση των επιπέδων εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες (Διάγραμμα 5.2), ποσοστό 42,2% των μαθητών βρίσκεται κάτω από το Επίπεδο 2 (επίπεδο αναφοράς βασικών δεξιοτήτων), ενώ μόνο ένα ποσοστό της τάξης του 1,6% βρίσκεται στα δύο ανώτερα επίπεδα (5 και 6). Η εικόνα αυτή είναι αντίστοιχη των αποτελεσμάτων του PISA 2012, χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές, με μεγαλύτερο όμως ποσοστό μαθητών να βρίσκεται κάτω από το Επίπεδο 2 (στο PISA 2012 το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 38,1%). Σε σχέση με την κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες για τις χώρες του ΟΟΣΑ, πρέπει να σημειωθεί ότι το ποσοστό των μαθητών στην Κύπρο που δεν κατέχει τις βασικές δεξιότητες στις Φυσικές Επιστήμες (κάτω από το Επίπεδο 2) είναι σχεδόν διπλάσιο από αυτό του ΟΟΣΑ (21,2%), ενώ το ποσοστό των μαθητών της Κύπρου που εντάσσεται στα δύο ανώτερα Επίπεδα (Επίπεδο 5: 1,5% και Επίπεδο 6: 0,1%) είναι το 20% του ποσοστού του ΟΟΣΑ (7,8%).

Ως προς το φύλο, ο μέσος όρος των κοριτσιών (441) παρουσιάζεται να είναι υψηλότερος από τον μέσο όρο των αγοριών (424), με στατιστικά σημαντική διαφορά (Διάγραμμα 5.3). Τα αγόρια παρουσίασαν πτώση 7 μονάδων σε σχέση με το 2012, διαφορά η οποία είναι στατιστικά σημαντική. Η διαφορά στους μέσους όρους αγοριών και κοριτσιών στις Φυσικές Επιστήμες αυξήθηκε κατά 4 μονάδες σε σχέση με το 2012, αύξηση η οποία όμως δεν είναι στατιστικά σημαντική. Αντίθετη εικόνα ως προς το φύλο, παρουσιάζουν οι χώρες του ΟΟΣΑ, καθώς τα αγόρια (495) το 2015 φαίνεται να έχουν καλύτερη επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες από τα κορίτσια (491), με τη διαφορά αυτή να είναι στατιστικά σημαντική.



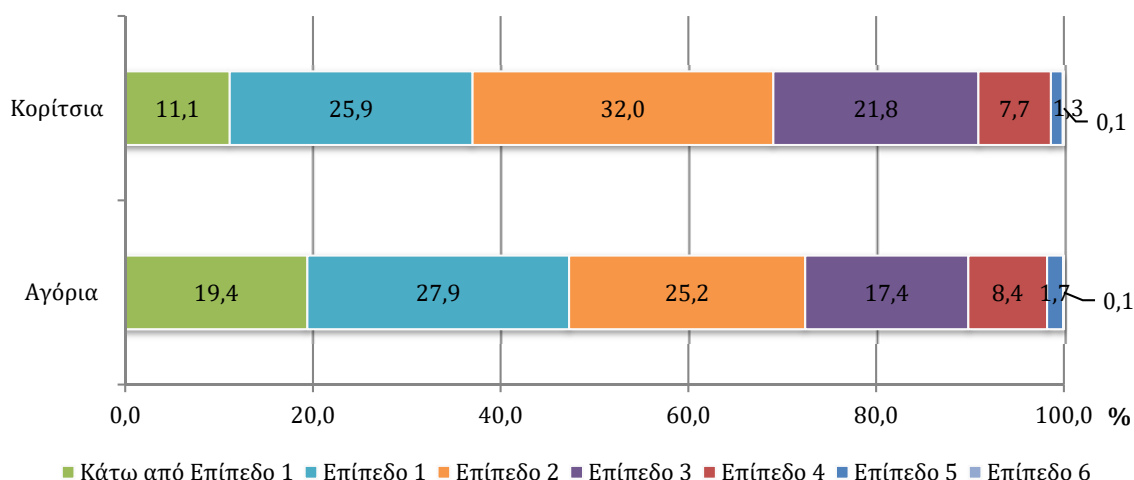
Διάγραμμα 5.2. Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμμatisμού στις Φυσικές Επιστήμες (2012 και 2015)



Διάγραμμα 5.3 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς το φύλο (2012 και 2015)

Η κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμμatisμού στις Φυσικές Επιστήμες ως προς το φύλο, υποδεικνύει την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφοροποιήσεων στους αριθμούς των μαθητών που περιλαμβάνονται σε κάθε επίπεδο (Διάγραμμα 5.4). Συγκεκριμένα, 10,3% περισσότερα αγόρια βρίσκονται κάτω από το βασικό επίπεδο εγγραμμatisμού (Επίπεδο 2) σε σχέση με τα κορίτσια. Να σημειωθεί ότι σε σχέση με το PISA 2012, ο αριθμός των αγοριών κάτω από το Επίπεδο 2 παρουσίασε στατιστικά σημαντική αύξηση 5,5 ποσοστιαίων μονάδων. Τα κορίτσια παρουσιάζουν 6,8 και 4,4 ποσοστιαίες μονάδες διαφορά από τα αγόρια στα Επίπεδα 2

και 3, αντίστοιχα. Στα ανώτερα επίπεδα εγγραμματισμού (5 και 6) δεν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς το φύλο.



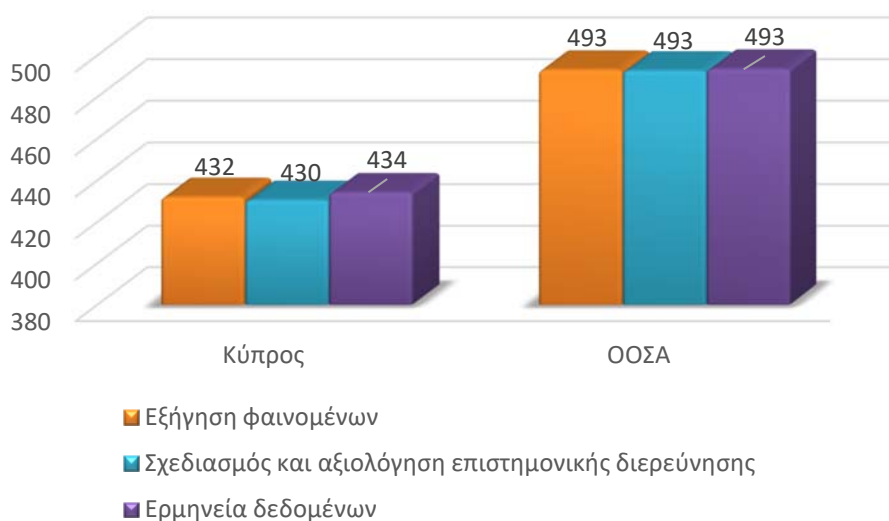
Διάγραμμα 5.4 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες ως προς το φύλο

5.3. Επίδοση των Μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τις Επιστημονικές Δεξιότητες, την Επιστημονική Γνώση και τις Θεματικές Περιοχές.

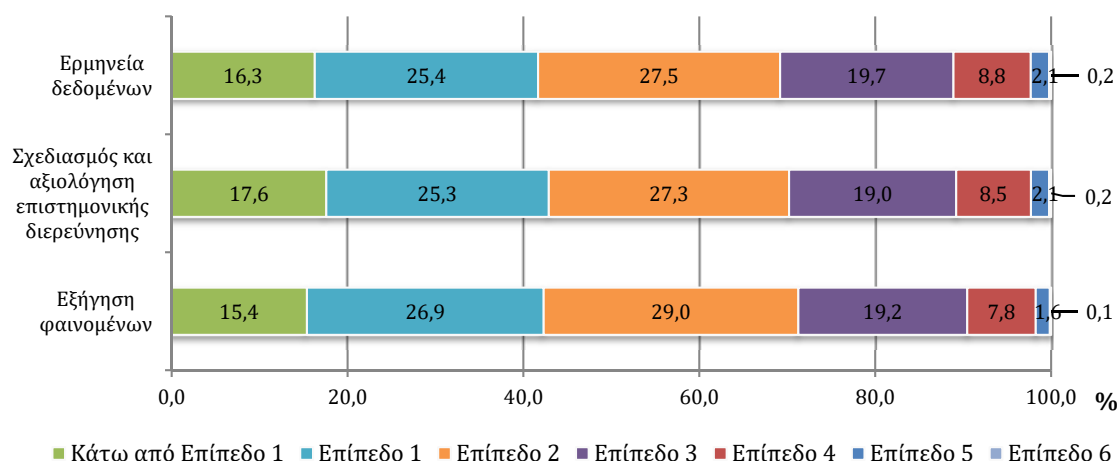
Οι ασκήσεις των Φυσικών Επιστημών, οι οποίες χορηγήθηκαν στους μαθητές κατηγοριοποιήθηκαν στη βάση του θεωρητικού πλαισίου των Φυσικών Επιστημών, όπως αυτό έχει αναλυθεί στο Κεφάλαιο 3. Ως εκ τούτου, στο μέρος αυτό, παρουσιάζεται η επίδοση των μαθητών στις Φυσικές επιστήμες ως προς τις *Επιστημονικές Δεξιότητες*, την *Επιστημονική Γνώση* και τις *Θεματικές Περιοχές* των Φυσικών Επιστημών.

5.3.1. Επίδοση των Μαθητών ως προς τις Επιστημονικές Δεξιότητες

Η διερεύνηση των επιδόσεων των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες με βάση τις επιστημονικές δεξιότητες που απαιτούσαν για την επίλυσή τους οι διάφορες ασκήσεις που περιλήφθηκαν στην αξιολόγηση (Διάγραμμα 5.5), έδειξε ότι οι μαθητές στην Κύπρο έχουν ελαφρώς καλύτερο μέσο όρο στις δεξιότητες ερμηνείας δεδομένων (434) σε σχέση με τις δεξιότητες εξήγησης φαινομένων (432) και τις δεξιότητες σχεδιασμού, καθώς και στην αξιολόγηση επιστημονικής διερεύνησης (430). Στις χώρες του ΟΟΣΑ, οι επιστημονικές δεξιότητες των μαθητών δεν παρουσιάζουν μεταξύ τους διαφοροποιήσεις, αφού όλες κυμαίνονται στις 493 μονάδες, τιμή αντίστοιχη του γενικού μέσου όρου του ΟΟΣΑ στις Φυσικές Επιστήμες. Η κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμματισμού στις τρεις κατηγορίες επιστημονικών δεξιοτήτων (Διάγραμμα 5.6) δεν παρουσιάζει ουσιαστικές διαφοροποιήσεις, με το ποσοστό των μαθητών που κατατάσσεται στα έξι επίπεδα να είναι παρόμοιο.

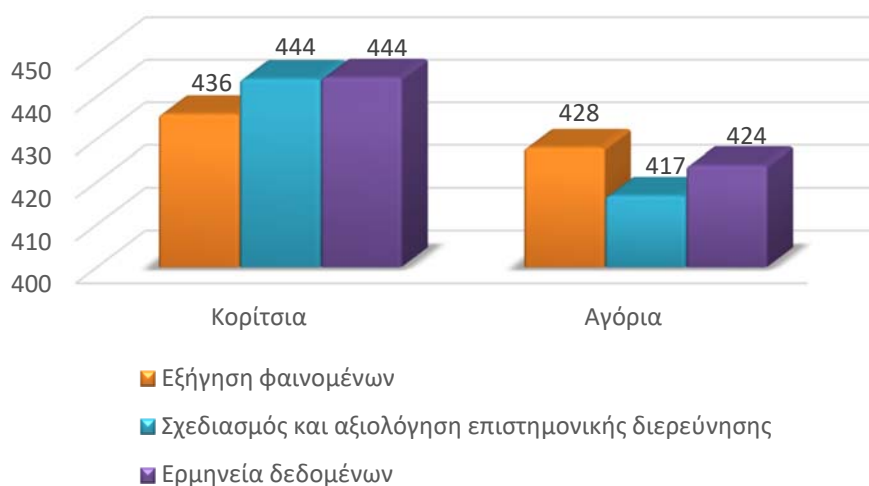


Διάγραμμα 5.5 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τις Επιστημονικές Δεξιότητες



Διάγραμμα 5.6 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στις Επιστημονικές Δεξιότητες

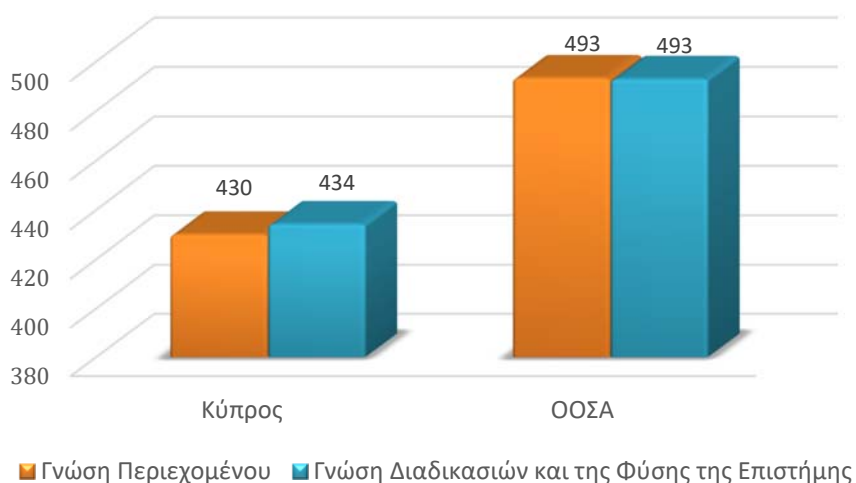
Από την άλλη, διαφοροποιήσεις στην επίδοση των μαθητών στις κατηγορίες επιστημονικών δεξιοτήτων παρουσιάζονται ως προς το φύλο (Διάγραμμα 5.7), αφού και στις τρεις κατηγορίες επιστημονικών δεξιοτήτων, ο μέσος όρος των κοριτσιών είναι σε στατιστικά σημαντικό βαθμό υψηλότερος από τον μέσο όρο των αγοριών. Επιπρόσθετα, τα κορίτσια φαίνεται να είναι καλύτερα στον σχεδιασμό και στην αξιολόγηση επιστημονικής διερεύνησης (444), καθώς και στην ερμηνεία δεδομένων (444), ενώ τα αγόρια είναι καλύτερα στην εξήγηση φαινομένων (428).



Διάγραμμα 5.7 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τις Επιστημονικές Δεξιότητες κατά φύλο

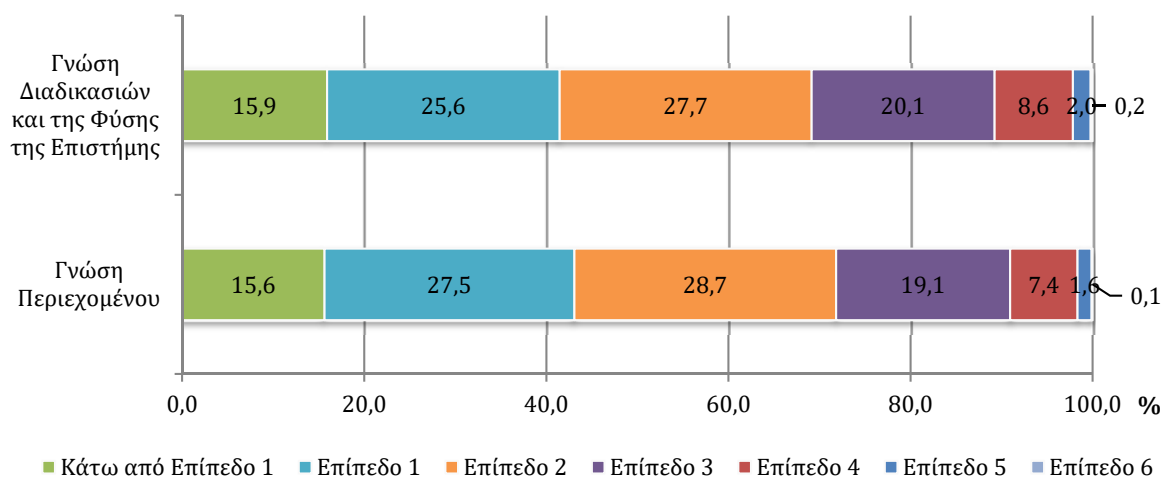
5.3.2. Επίδοση των Μαθητών ως προς την Επιστημονική Γνώση

Η διερεύνηση των επιδόσεων των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες με βάση την επιστημονική γνώση που απαιτούσαν για την επίλυσή τους οι διάφορες ασκήσεις που περιλήφθηκαν στην αξιολόγηση (Διάγραμμα 5.8), έδειξε ότι οι μαθητές στην Κύπρο έχουν σε υψηλότερο βαθμό γνώση των διαδικασιών και της φύσης της επιστήμης (434) σε σχέση με γνώση περιεχομένου (430). Στις χώρες του ΟΟΣΑ οι μαθητές παρουσιάζονται σε αντίστοιχα επίπεδα ως προς τη γνώση περιεχομένου (493), καθώς και ως προς τη γνώση των διαδικασιών και της φύσης της επιστήμης (493).

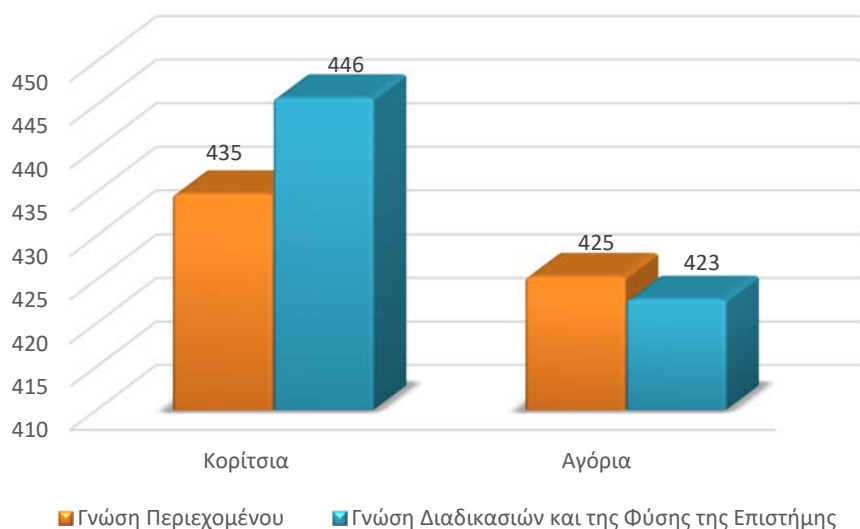


Διάγραμμα 5.8 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς την Επιστημονική Γνώση

Η κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμμτισμού ως προς τις δύο κατηγορίες επιστημονικής γνώσης (Διάγραμμα 5.9) δεν παρουσιάζει ουσιαστικές διαφοροποιήσεις, με το ποσοστό των μαθητών που κατατάσσεται στα έξι επίπεδα να είναι παρόμοιο. Παρόλ' αυτά, διαφοροποιήσεις στην επίδοση των μαθητών στις κατηγορίες επιστημονικής γνώσης παρουσιάζονται ως προς το φύλο (Διάγραμμα 5.10), αφού και στις δύο κατηγορίες επιστημονικής γνώσης, ο μέσος όρος των κοριτσιών στατιστικά είναι σε σημαντικό βαθμό υψηλότερος από τον μέσο όρο των αγοριών. Από τις δύο περιοχές επιστημονικής γνώσης, τα κορίτσια είναι καλύτερα στη γνώση των διαδικασιών και της φύσης της επιστήμης (446) και τα αγόρια στη γνώση περιεχομένου (425).



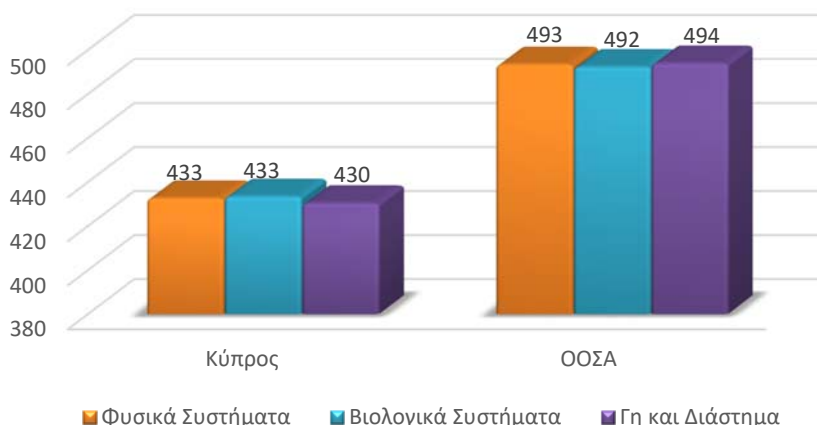
Διάγραμμα 5.9 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμμτισμού στην Επιστημονική Γνώση



Διάγραμμα 5.10 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς την Επιστημονική Γνώση κατά φύλο

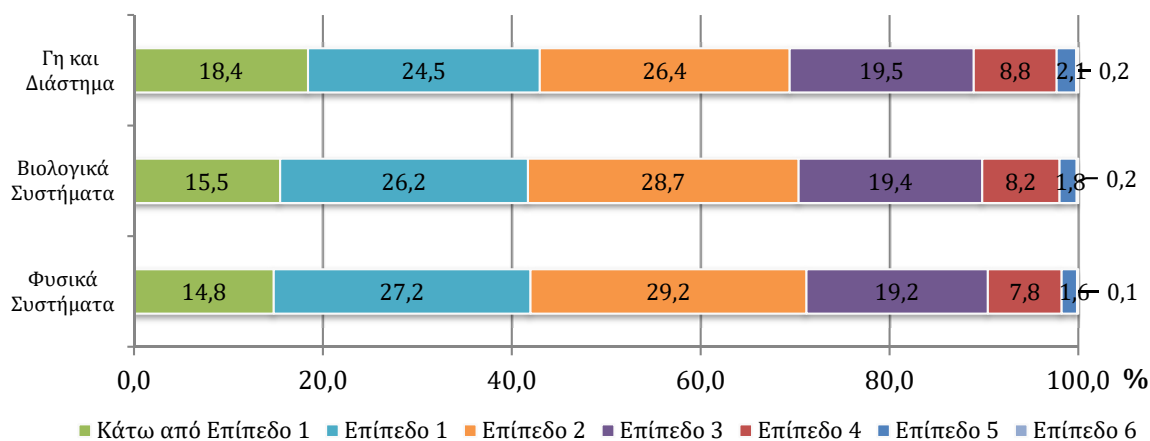
5.3.3. Επίδοση των Μαθητών ανά Θεματική Περιοχή

Η διερεύνηση της επίδοσης των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες με βάση τη θεματική περιοχή των ασκήσεων που περιλήφθηκαν στην αξιολόγηση (Διάγραμμα 5.11), έδειξε ότι οι μαθητές στην Κύπρο έχουν υψηλότερο μέσο όρο επίδοσης σε ασκήσεις που αφορούν βιολογικά (433) και φυσικά συστήματα (433), συγκριτικά με ασκήσεις που σχετίζονται με τη γη και το διάστημα (430). Στις χώρες του ΟΟΣΑ, αντίθετα, οι μαθητές παρουσιάζουν ελαφρώς καλύτερη επίδοση στη θεματική περιοχή που σχετίζεται με τη γη και το διάστημα (494).



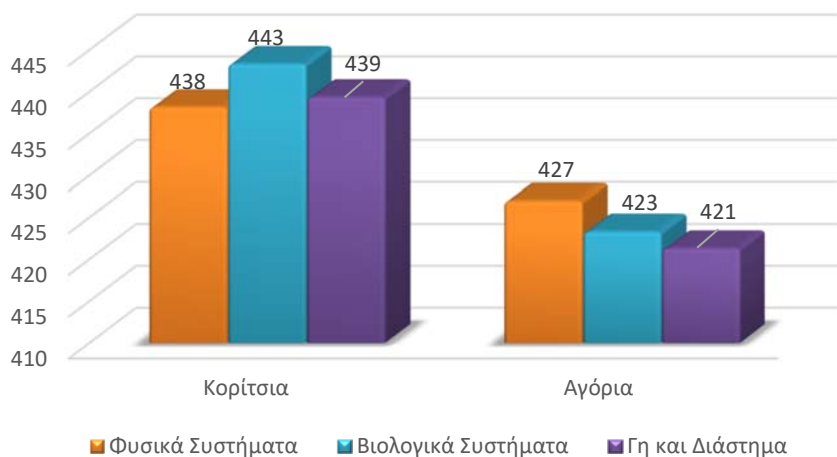
Διάγραμμα 5.11 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τη θεματική περιοχή

Η κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμματισμού ως προς τις τρεις θεματικές περιοχές των Φυσικών Επιστημών (Διάγραμμα 5.12) παρουσίασε μικρές διαφοροποιήσεις σε σχέση με το ποσοστό των μαθητών που βρίσκονται κάτω από το Επίπεδο 1. Συγκεκριμένα, περισσότεροι μαθητές κατά τρεις περίπου ποσοστιαίες μονάδες φαίνεται να κατατάσσονται κάτω από το Επίπεδο 1 σε ασκήσεις που σχετίζονται με τη γη και το διάστημα, σε σχέση με τις θεματικές περιοχές των φυσικών και των βιολογικών συστημάτων. Στα υπόλοιπα επίπεδα εγγραμματισμού δεν παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις στο ποσοστό των μαθητών που κατατάσσονται σε αυτά, ως προς τη θεματική περιοχή.



Διάγραμμα 5.12 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού ως προς τη θεματική περιοχή

Η επίδοση των μαθητών στις τρεις θεματικές περιοχές, παρουσιάζει διαφοροποιήσεις ως προς το φύλο (Διάγραμμα 5.13), καθώς και στις τρεις θεματικές περιοχές ο μέσος όρος των κοριτσιών στατιστικά είναι σημαντικά υψηλότερος από τον μέσο όρο των αγοριών. Ως προς τη θεματική περιοχή που αποτελεί το δυνατό στοιχείο κοριτσιών και αγοριών, τα κορίτσια είναι καλύτερα σε θέματα βιολογικών συστημάτων (443) και τα αγόρια σε θέματα φυσικών συστημάτων (427).



Διάγραμμα 5.13 Μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τη θεματική περιοχή κατά φύλο

6. Μεταβλητές που σχετίζονται με την επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε τέσσερις διαστάσεις της σχέσης των μαθητών με τις Φυσικές Επιστήμες. Η πρώτη διάσταση αναφέρεται στη διασύνδεση της επίδοσης των μαθητών με το υπόβαθρό τους (κοινωνικό, πολιτιστικό και οικονομικό), ενώ η δεύτερη διάσταση επικεντρώνεται στη διασύνδεση της επίδοσης με τον βαθμό ενασχόλησης των μαθητών με τις Φυσικές Επιστήμες (εντός και εκτός σχολείου) και τις προσδοκίες τους για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία. Η τρίτη διάσταση επικεντρώνεται στις συναισθηματικές και επιστημολογικές διαστάσεις της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες. Τέλος, η τέταρτη διάσταση αφορά στις εμπειρίες των μαθητών από την εμπλοκή τους με συγκεκριμένες διδακτικές πρακτικές κατά τη μαθησιακή διαδικασία των Φυσικών Επιστημών.

6.1. Συσχέτιση της Επίδοσης με το Υπόβαθρο

Το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο συνδέεται με την επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες τόσο στην Κύπρο όσο και στις χώρες του ΟΟΣΑ. Οι μαθητές χαμηλότερου κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου τείνουν να έχουν χαμηλότερη επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες.

Το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο στο Πρόγραμμα PISA περιγράφεται από τον Δείκτη ESCS (Economic, Social and Cultural Status – οικονομικό, κοινωνικό και πολιτιστικό υπόβαθρο). Ο δείκτης αυτός καθορίζεται στη βάση των απαντήσεων των μαθητών σε ερωτήσεις σχετικές με το υπόβαθρο και την εκπαίδευση των γονιών τους, καθώς και τους χώρους και τον εξοπλισμό των σπιτιών τους. Ο δείκτης ESCS καθορίστηκε για τις χώρες του ΟΟΣΑ με μέση τιμή το -0,026 και τυπική απόκλιση το 1. Ο μέσος όρος του δείκτη ESCS για την Κύπρο είναι 0,21, δηλαδή αρκετά πιο πάνω από τον μέσο όρο των χωρών μελών του ΟΟΣΑ. Αυτό δείχνει ότι κατά μέσο όρο οι μαθητές στην Κύπρο έχουν καλύτερη κοινωνικοοικονομική κατάσταση από τον μέσο όρο στις χώρες του ΟΟΣΑ.

Γενικά, υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στην επίδοση των μαθητών με υψηλό δείκτη ESCS και χαμηλό δείκτη ESCS. Η μέση επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες στην Κύπρο, ως προς τα τέσσερα τεταρτημόρια (επίπεδα) του δείκτη ESCS, είναι 398 για το πρώτο τεταρτημόριο, 428 για το δεύτερο τεταρτημόριο, 447 για το τρίτο τεταρτημόριο και 485 για το άνω τεταρτημόριο (Πίνακας 6.1). Στον ίδιο πίνακα φαίνονται και οι αντίστοιχες τιμές για τις χώρες του ΟΟΣΑ. Η διαφορά ανάμεσα στον μέσο όρο των μαθητών της Κύπρου που ανήκουν στο πρώτο τεταρτημόριο και στο τέταρτο τεταρτημόριο είναι 87 μονάδες, ποσοστό που παραπέμπει σε διαφορά αντίστοιχη με περίπου τρία έτη σχολικής εκπαίδευσης (30 μονάδες αντιστοιχούν, περίπου, σε ένα έτος σχολικής εκπαίδευσης). Η αντίστοιχη διαφορά για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 88 μονάδες.

Ο Πίνακας 6.1 παρουσιάζει, επίσης, το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες για το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο (δείκτης ESCS). Η τιμή της ερμηνευόμενης διακύμανσης υποδεικνύει τον βαθμό στον οποίο το κοινωνικοοικονομικό

υπόβαθρο των μαθητών μπορεί να αποτελέσει δείκτη πρόβλεψης των επιδόσεών τους. Το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης για την Κύπρο είναι 9,5%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 12,9%. Το στοιχείο αυτό υποδεικνύει ότι η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου στην επίδοση των μαθητών στην Κύπρο είναι πιο μικρή από την αντίστοιχη των χωρών του ΟΟΣΑ. Όσον αφορά στη διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη ESCS, η τιμή για την Κύπρο είναι 31 μονάδες και θεωρείται υψηλή. Παρομοίως, η αντίστοιχη τιμή για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 38 μονάδες. Η σχέση αυτή υπονοεί ότι η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου είναι πιο ασθενής στην Κύπρο σε σύγκριση με τις χώρες του ΟΟΣΑ.

Πίνακας 6.1 Κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες

	PISA Δείκτης ESCS	Επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες (Μέση τιμή)	Μέση τιμή στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη ESCS (δείκτης)				Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στο ESCS	Ποσοστό ερμηνευόμε- νης διακύμανσης της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες
			Κάτω	2ο	3ο	Άνω		
			τεταρτη- μόριο	τεταρτη- μόριο	τεταρτη- μόριο	τεταρτη- μόριο		
Κύπρος	0,20	433	398 (-1,02)	428 (-0,15)	447 (0,62)	485 (1,33)	31	9,5%
ΟΟΣΑ	-0,04	493	463 (-1,20)	487 (-0,35)	505 (0,32)	538 (1,08)	38	12,9%

Το Πρόγραμμα PISA μελετά, επίσης, την κατανομή των ανθεκτικών μαθητών στα επίπεδα εγγραμματισμού. Ως ανθεκτικοί (resilient) ορίζονται οι μαθητές, οι οποίοι έχουν χαμηλό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο, ενώ ταυτόχρονα οι επιδόσεις τους περιλαμβάνονται στο ανώτερο 25% των μαθητών σε όλες τις συμμετέχουσες χώρες. Το ποσοστό των Κυπρίων μαθητών που χαρακτηρίζονται ως ανθεκτικοί είναι 10,1%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των χωρών του ΟΟΣΑ ανέρχεται στο 29%. Τα ποσοστά αυτά παρουσιάζονται αυξημένα σε σχέση με το 2012, όταν το υπό έμφαση γνωστικό αντικείμενο ήταν τα Μαθηματικά, καθώς το ποσοστό των Κυπρίων μαθητών που χαρακτηρίζονταν ως ανθεκτικοί ήταν μόλις 1,9%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των χωρών του ΟΟΣΑ ήταν 6,5%.

6.2. Συσχέτιση της Επίδοσης με τον Βαθμό Ενασχόλησης με τις Φυσικές Επιστήμες και με τις Προσδοκίες για Επαγγελματική Σταδιοδρομία.

6.2.1. Ενασχόληση με Δραστηριότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες

Κατά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου του μαθητή, οι μαθητές κλήθηκαν να αναφέρουν σε μια τετραβάθμια κλίμακα Likert πόσο συχνά συμμετέχουν σε δραστηριότητες σχετικές με την επιστήμη, τόσο μέσα όσο και έξω από το σχολείο. Οι δραστηριότητες αυτές περιλάμβαναν την παρακολούθηση τηλεοπτικών προγραμμάτων σχετικών με την επιστήμη, τον δανεισμό ή την αγορά βιβλίων σχετικών με θέματα επιστήμης, την επίσκεψη ιστοσελίδων οικολογικών οργανώσεων ή σχετικών με θέματα επιστήμης, την ανάγνωση επιστημονικών άρθρων σε περιοδικά ή εφημερίδες, τη συμμετοχή σε κάποιο όμιλο επιστήμης, την προσομοίωση φυσικών φαινομένων σε προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών και την παρακολούθηση μέσα από ιστολόγια (blogs) των νέων επιστημονικών, περιβαλλοντικών ή οικολογικών οργανώσεων.

Πίνακας 6.2 Δείκτης ενασχόλησης με δραστηριότητες σχετικές με τις Επιστήμες

PISA Δείκτης	Μέση τιμή για όλους τους μαθητές	Επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες (Μέση τιμή)	Μέση τιμή στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη ενασχόλησης με δραστηριότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες.				Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη	Ποσοστό ερμηνευόμενης διακύμανσης της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες
			Κάτω τεταρτη- μόριο	2ο τεταρτη- μόριο	3ο τεταρτη- μόριο	Άνω τεταρτη- μόριο		
Κύπρος	0,46	433	435 (-1,35)	475 (0,24)	434 (1,05)	415 (1,89)	-5	0,5
ΟΟΣΑ	-0,02	493	476 (-1,48)	508 (-0,35)	522 (0,41)	489 (1,34)	5	1,5

Οι δηλώσεις των μαθητών για τη συμμετοχή τους στις πιο πάνω δραστηριότητες ομαδοποιήθηκαν και προσδιορίστηκε ο δείκτης ενασχόλησης με δραστηριότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες. Υψηλότερες τιμές του δείκτη υποδηλώνουν ότι οι μαθητές ανέφεραν ότι συμμετέχουν πιο συχνά στις δραστηριότητες ή ότι συμμετέχουν σε μεγαλύτερο αριθμό δραστηριοτήτων. Ο Πίνακας 6.2 παρουσιάζει τις τιμές του δείκτη για την Κύπρο (0,46) και τις χώρες του ΟΟΣΑ (-0,02), ο οποίος υποδεικνύει ότι οι Κύπριοι μαθητές δηλώνουν ότι ασχολούνται με δραστηριότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τους μαθητές στις χώρες του ΟΟΣΑ. Για να διερευνηθεί η σχέση ανάμεσα στην ενασχόληση με δραστηριότητες σχετικές με τις Επιστήμες και τον μέσο όρο επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες, ο μέσος όρος επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες μελετήθηκε ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη ενασχόλησης με δραστηριότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες (Πίνακας 6.2). Από τα

αποτελέσματα διαφαίνεται ότι η ενασχόληση με δραστηριότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες δεν συνδέεται με τον μέσο όρο επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες, ούτε στην Κύπρο ούτε στις χώρες του ΟΟΣΑ.

Η τιμή της ερμηνευόμενης διακύμανσης υποδεικνύει τον βαθμό στον οποίο ο δείκτης ενασχόλησης με δραστηριότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες μπορεί να προβλέψει τις επιδόσεις των μαθητών. Το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης για την Κύπρο είναι 0,5%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 1,5%. Το στοιχείο αυτό υποδεικνύει ότι ο δείκτης ενασχόλησης με δραστηριότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί να προβλέψει την επίδοση των μαθητών.

6.2.2. Προσδοκίες για Ενασχόληση με Επάγγελμα σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες

Κατά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου του μαθητή, οι μαθητές κλήθηκαν να δηλώσουν το επάγγελμα που αναμένουν να κάνουν όταν γίνουν 30 ετών. Περισσότεροι από ένας στους τέσσερις μαθητές στην Κύπρο (29,9%) δήλωσαν ότι θα απασχολούνται σε ένα επάγγελμα σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες (π.χ. επαγγελματίας υγείας, επαγγελματίας τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών, μηχανολόγος μηχανικός, αρχιτέκτονας κ.λπ.). Το αντίστοιχο ποσοστό για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι ελαφρώς μικρότερο (24,5%) (Πίνακας 6.3). Ως προς το φύλο, περισσότερα κορίτσια (30,5%) στην Κύπρο αναμένουν ότι θα εργοδοτούνται σε ένα επάγγελμα σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες σε σχέση με τα αγόρια (29,3%). Αυτή η διαφορά ως προς το φύλο είναι μικρότερη στις χώρες του ΟΟΣΑ, με ελαφρώς περισσότερα αγόρια να δείχνουν την προτίμησή τους σε επαγγέλματα σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες.

Πίνακας 6.3. Ποσοστό μαθητών που αναμένουν ότι όταν είναι 30 ετών θα ασχολούνται με ένα επάγγελμα, σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες

	Σύνολο μαθητών	Αγόρια	Κορίτσια	Μαθητές κάτω από το Επίπεδο 2	Μαθητές στα Επίπεδα 2 και 3	Μαθητές στο Επίπεδο 4	Μαθητές στο Επίπεδο 5 και πάνω
Κύπρος	29,9	29,3	30,5	18,0	36,2	49,2	54,2
ΟΟΣΑ	24,5	25,0	23,9	13,3	23,1	34,1	41,7

Οι προσδοκίες των μαθητών για το επάγγελμα που θα ακολουθήσουν στο μέλλον φαίνεται να αντανακλούν εν μέρει τις ακαδημαϊκές επιτυχίες και τις δεξιότητές τους (Πίνακας 6.3). Συγκεκριμένα, στην Κύπρο περίπου ένας στους δύο μαθητές που κατατάσσονται είτε στο Επίπεδο 4 (49,2%) είτε στο Επίπεδο 5 και πάνω (54,2%) δήλωσε ότι θέλει να ακολουθήσει ένα επάγγελμα σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες. Το αντίστοιχο ποσοστό για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι χαμηλότερο και φτάνει το 34,1% για τους μαθητές στο Επίπεδο 4 και το 41,7% για τους μαθητές στο Επίπεδο 5 και πάνω.

6.3. Συναισθηματικές και Επιστημολογικές Διαστάσεις της Μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες

Οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των ατόμων διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο ενδιαφέρον, την προσοχή και τον τρόπο που αυτά ανταποκρίνονται απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες. Ο επιστημονικός εγγραμματισμός, όπως ορίζεται στο PISA 2015, περιλαμβάνει όχι μόνο τη γνώση και τις δεξιότητες του ατόμου για ένα συγκεκριμένο θέμα, αλλά εξαρτάται και από το πόσο ικανά και πρόθυμα είναι τα άτομα να εμπλακούν με αυτό το θέμα. Στο μέρος αυτό παρουσιάζονται οι στάσεις, πεποιθήσεις και αξίες των μαθητών, όπως μετρήθηκαν μέσα από το ερωτηματολόγιο του μαθητή. Αυτές περιλαμβάνουν την ικανοποίηση από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες, το ενδιαφέρον των μαθητών για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα, τα κίνητρα των μαθητών για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, τις πεποιθήσεις επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες, καθώς και τις επιστημολογικές πεποιθήσεις των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες.

6.3.1. Ικανοποίηση από την Ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες

Ο δείκτης ικανοποίησης από την ενασχόληση με την Επιστήμη συνοψίζει τις απαντήσεις των μαθητών σε μια σειρά δηλώσεων, οι οποίες εκφράζουν τον βαθμό συμφωνίας/διαφωνίας τους (σε τετραβάθμια κλίμακα Likert) για το αν διασκεδάζουν μαθαίνοντας για θέματα Φυσικών Επιστημών, αν τους αρέσει να διαβάζουν κείμενα σχετικά με την επιστήμη, αν τους ευχαριστεί να δουλεύουν με θέματα σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες, αν χαίρονται να αποκτούν καινούργιες γνώσεις στις Φυσικές Επιστήμες και για το αν τους ενδιαφέρει να μαθαίνουν για διάφορα θέματα Φυσικών Επιστημών. Η διαφορά ανάμεσα σε έναν μαθητή που διαφωνεί με όλες τις δηλώσεις και έναν μαθητή που διαφωνεί με μόνο μια δήλωση, αλλά συμφωνεί με όλες τις υπόλοιπες δηλώσεις, αντιστοιχεί περίπου σε μια μονάδα στην κλίμακα του συγκεκριμένου δείκτη.

Ο Πίνακας 6.4 παρουσιάζει την τιμή του δείκτη για την Κύπρο (0,15) και για τις χώρες του ΟΟΣΑ (0,02). Οι τιμές που περιλαμβάνονται σε αυτόν τον πίνακα υποδεικνύουν ότι οι Κύπριοι μαθητές έχουν ελαφρώς υψηλότερο βαθμό ικανοποίησης από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες σε σχέση με τους μαθητές στις χώρες του ΟΟΣΑ. Η διαφοροποίηση του μέσου όρου επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη ικανοποίησης από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες (Πίνακας 6.4) δείχνει ότι οι μαθητές, που ανέφεραν ότι δεν τους ευχαριστεί η ενασχόληση με θέματα Φυσικών Επιστημών, τόσο στην Κύπρο όσο και στις χώρες του ΟΟΣΑ, έχουν χαμηλότερο μέσο όρο επίδοσης από τους μαθητές που δήλωσαν ότι τους ικανοποιεί ιδιαίτερα η ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες. Η διαφορά στην επίδοση των μαθητών που βρίσκονται στο κατώτατο τεταρτημόριο του δείκτη ικανοποίησης από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες και στο ανώτατο τεταρτημόριο του ίδιου δείκτη είναι 87 μονάδες για την Κύπρο και 75 μονάδες για τις χώρες του ΟΟΣΑ (30 μονάδες αντιστοιχούν, περίπου, σε ένα έτος σχολικής εκπαίδευσης).

Ο Πίνακας 6.4. παρουσιάζει, επίσης, το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης της επίδοσης για τον δείκτη ικανοποίησης από την ενασχόληση στις Φυσικές Επιστήμες. Η τιμή της

ερμηνευόμενης διακύμανσης υποδεικνύει τον βαθμό στον οποίο ο δείκτης ικανοποίησης από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες μπορεί να προβλέψει τις επιδόσεις των μαθητών. Το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης για την Κύπρο είναι 12,5%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 9,4%. Το στοιχείο αυτό υποδεικνύει ότι η επίδραση του δείκτη ικανοποίησης από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες στην επίδοση των μαθητών στην Κύπρο είναι ισχυρότερη από την αντίστοιχη των χωρών του ΟΟΣΑ. Όσον αφορά στη διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με μια μονάδα αύξησης στον δείκτη ικανοποίησης από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες, η τιμή για την Κύπρο είναι 29 μονάδες και θεωρείται αρκετά υψηλή. Παρομοίως, η αντίστοιχη τιμή για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 25 μονάδες.

Πίνακας 6.4 Δείκτης ικανοποίησης από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες

PISA Δείκτης	Μέση τιμή για όλους τους μαθητές	Επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες (Μέση τιμή)	Μέση τιμή στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη ικανοποίησης από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες				Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη	Ποσοστό ερμηνευόμε- νης διακύμανσης της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες
			Κάτω τεταρτη- μόριο	2ο τεταρτη- μόριο	3ο τεταρτη- μόριο	Άνω τεταρτη- μόριο		
Κύπρος	0,15	433	398 (-1,29)	428 (-0,18)	447 (0,49)	485 (1,58)	29	12,5
ΟΟΣΑ	0,02	493	463 (-1,39)	487 (-0,31)	505 (0,35)	538 (1,42)	25	9,4

6.3.2. Ενδιαφέρον για Συγκεκριμένα Επιστημονικά Θέματα

Ο δείκτης ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα συνοψίζει τις απαντήσεις των μαθητών για το αν θεωρούν ενδιαφέροντα πέντε θέματα Φυσικών Επιστημών, τα οποία αφορούν στη βιόσφαιρα, στην κίνηση και στις δυνάμεις, στην ενέργεια και τις μετατροπές της, στο Σύμπαν και την ιστορία του και στον ρόλο των Φυσικών Επιστημών στην πρόληψη ασθενειών. Οι απαντήσεις των μαθητών δόθηκαν σε τετραβάθμια κλίμακα Likert (Δεν ενδιαφέρομαι καθόλου/ Ενδιαφέρομαι πολύ), ενώ τους δόθηκε παράλληλα και η επιλογή να δηλώσουν την άγνοιά τους για το θέμα (Δεν ξέρω τι είναι αυτό).

Ο Πίνακας 6.5 παρουσιάζει τις τιμές του δείκτη για την Κύπρο (0,02) και τις χώρες του ΟΟΣΑ (0,00). Ο δείκτης αυτός υποδεικνύει ότι οι Κύπριοι μαθητές έχουν ελαφρώς υψηλότερο βαθμό ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα σε σχέση με τους μαθητές στις χώρες του ΟΟΣΑ. Η διαφοροποίηση του μέσου όρου επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα (Πίνακας 6.5), δείχνει ότι οι μαθητές που ανέφεραν ότι δεν τους ενδιαφέρουν ή δεν γνωρίζουν τα συγκεκριμένα

επιστημονικά θέματα, τόσο στην Κύπρο όσο και στις χώρες του ΟΟΣΑ, έχουν χαμηλότερο μέσο όρο επίδοσης από τους μαθητές που δήλωσαν το ενδιαφέρον τους για τα συγκεκριμένα θέματα. Η διαφορά στην επίδοση των μαθητών που βρίσκονται στο κατώτατο τεταρτημόριο του δείκτη ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα και στο ανώτατο άκρο του ίδιου δείκτη είναι 76 μονάδες για την Κύπρο και 66 για τις χώρες του ΟΟΣΑ (30 μονάδες αντιστοιχούν, περίπου, σε ένα έτος σχολικής εκπαίδευσης).

Πίνακας 6.5 Δείκτης ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα

PISA Δείκτης	Μέση τιμή για όλους τους μαθητές	Επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες (Μέση τιμή)	Μέση τιμή στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα				Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη	Ποσοστό ερμηνεύμενης διακύμανσης της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες
			Κάτω τεταρτη- μόριο	2ο τεταρτη- μόριο	3ο τεταρτη- μόριο	Άνω τεταρτη- μόριο		
Κύπρος	0,02	433	409 (-1,33)	423 (-0,18)	444 (0,38)	485 (1,22)	25	8,6
ΟΟΣΑ	0,00	493	466 (-1,25)	496 (-0,15)	505 (0,34)	532 (1,09)	25	7,6

Ο Πίνακας 6.5 παρουσιάζει, επίσης, το ποσοστό της ερμηνεύμενης διακύμανσης της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες για τον δείκτη ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα. Η τιμή της ερμηνεύμενης διακύμανσης υποδεικνύει τον βαθμό στον οποίο ο δείκτης ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα μπορεί να προβλέψει τις επιδόσεις των μαθητών. Το ποσοστό της ερμηνεύμενης διακύμανσης για την Κύπρο είναι 8,6%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 7,6%. Το στοιχείο αυτό υποδεικνύει ότι η επίδραση του δείκτη στην επίδοση των μαθητών στην Κύπρο είναι ισχυρότερη από την αντίστοιχη των χωρών του ΟΟΣΑ. Όσον αφορά στη διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με μια μονάδα αύξησης στον δείκτη ενδιαφέροντος για συγκεκριμένα επιστημονικά θέματα, η τιμή τόσο για την Κύπρο όσο και για τις χώρες του ΟΟΣΑ, είναι 25 μονάδες.

6.3.3. Κίνητρα για Επιτυχία στα Μαθήματα των Φυσικών Επιστημών

Το PISA 2015 μέτρησε τον βαθμό στον οποίο οι μαθητές θεωρούν ότι οι Φυσικές Επιστήμες θα τους είναι χρήσιμες στη μετέπειτα επαγγελματική τους σταδιοδρομία και κατά συνέπεια τον βαθμό στον οποίο αυτό τους παρέχει εσωτερικά κίνητρα για επιτυχία στις Φυσικές Επιστήμες. Συγκεκριμένα, οι μαθητές κλήθηκαν να αναφέρουν σε μια τετραβάθμια κλίμακα Likert κατά πόσον συμφωνούν ή διαφωνούν με δηλώσεις οι οποίες αναφέρουν ότι α) αξίζει να καταβάλουν προσπάθεια στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, επειδή κάτι τέτοιο θα τους βοηθήσει στη δουλειά που θα ήθελαν να κάνουν αργότερα, β) όσα μαθαίνουν στα μαθήματα Φυσικών Επιστημών είναι σημαντικά, επειδή θα τους χρειαστούν σε οτιδήποτε θελήσουν να κάνουν αργότερα, γ) η μελέτη στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική, επειδή, με τις γνώσεις που θα αποκτήσουν, θα βελτιώσουν τις προοπτικές για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία και (δ) πολλά από αυτά που μαθαίνουν στα μαθήματα Φυσικών Επιστημών θα τους βοηθήσουν να βρουν δουλειά. Οι απαντήσεις των μαθητών στις δηλώσεις αυτές συνοψίστηκαν στον δείκτη κινήτρων για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών (Πίνακας 6.6). Η διαφορά ανάμεσα σε έναν μαθητή που διαφωνεί με όλες τις δηλώσεις και έναν μαθητή που συμφωνεί με όλες τις δηλώσεις, αντιστοιχεί σε 1,14 μονάδες στην κλίμακα του συγκεκριμένου δείκτη.

Πίνακας 6.6 Δείκτης κινήτρων για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών

	PISA Δείκτης	Μέση τιμή για όλους τους μαθητές	Επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες (Μέση τιμή)	Μέση τιμή στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη κινήτρων για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών				Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη	Ποσοστό ερμηνεύμε- νης διακύμανσης της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες
				Κάτω τεταρτη- μόριο	2ο τεταρτη- μόριο	3ο τεταρτη- μόριο	Άνω τεταρτη- μόριο		
Κύπρος	0,30	433		432 (-0,93)	418 (0,05)	437 (0,51)	473 (1,56)	16	2,8
ΟΟΣΑ	0,14	493		493 (-1,11)	494 (-0,16)	494 (0,41)	518 (1,42)	9	1,5

Ο Πίνακας 6.6 παρουσιάζει τις τιμές του δείκτη για την Κύπρο (0,30) και τις χώρες του ΟΟΣΑ (0,14), ο οποίος υποδεικνύει ότι οι Κύπριοι μαθητές έχουν ελαφρώς περισσότερα κίνητρα για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών σε σύγκριση με τους μαθητές στις χώρες του ΟΟΣΑ. Η διαφοροποίηση του μέσου όρου επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη κινήτρων για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, δείχνει ότι οι μαθητές που έχουν λιγότερα κίνητρα για ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες, τόσο στην Κύπρο όσο και στις χώρες του ΟΟΣΑ, έχουν σχετικά χαμηλότερο μέσο όρο επίδοσης από τους

μαθητές που δηλώνουν ότι θέλουν να ασχοληθούν με επιστημονικά θέματα, γιατί θα τα χρειαστούν στη μετέπειτα επαγγελματική τους σταδιοδρομία. Η διαφορά στην επίδοση των μαθητών που βρίσκονται στο κατώτατο τεταρτημόριο του δείκτη κινήτρων για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών και στο ανώτατο άκρο του ίδιου δείκτη είναι 41 μονάδες για την Κύπρο και 25 για τις χώρες του ΟΟΣΑ (30 μονάδες αντιστοιχούν, περίπου, σε ένα έτος σχολικής εκπαίδευσης).

Η σχέση, όμως, ανάμεσα στην επίδοση και στα κίνητρα για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών είναι ασθενής, καθώς το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης για την Κύπρο είναι 2,8%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τις χώρες του ΟΟΣΑ φτάνει μόλις στο 1,5%. Όσον αφορά στη διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με μια μονάδα αύξηση στον δείκτη κινήτρων για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, η τιμή για την Κύπρο είναι 16 μονάδες, ενώ για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 9 μονάδες.

6.3.4. Πεποιθήσεις Επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες

Στο ερωτηματολόγιο μαθητή, οι μαθητές κλήθηκαν να αναφέρουν σε μια τετραβάθμια κλίμακα Likert πόσο εύκολες θεωρούν συγκεκριμένες δραστηριότητες, οι οποίες σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες. Οι δραστηριότητες αυτές εστιάζονται στο: (α) να αναγνωρίσουν το βασικό επιστημονικό ερώτημα σε ένα δημοσίευμα εφημερίδας, το οποίο αναφέρεται σε θέματα υγείας, (β) να εξηγήσουν γιατί γίνονται συχνότερα σεισμοί σε κάποιες περιοχές, παρά σε άλλες, (γ) να περιγράψουν τον ρόλο των αντιβιοτικών στη θεραπεία μιας ασθένειας, (δ) να προσδιορίσουν το επιστημονικό ζήτημα με το οποίο συνδέεται η απομάκρυνση των σκουπιδιών, (ε) να προβλέψουν πώς θα επηρεαστεί η επιβίωση ορισμένων ειδών από τις αλλαγές στο περιβάλλον τους, (στ) να ερμηνεύσουν τις επιστημονικές πληροφορίες που αναγράφονται στις ετικέτες τροφίμων, (ζ) να συζητήσουν με ποιον τρόπο νέα επιστημονικά στοιχεία θα τους έκαναν να αλλάξουν γνώμη σχετικά με την πιθανότητα να υπάρχει ζωή στον Άρη και (η) να επιλέξουν μεταξύ δύο την καλύτερη επιστημονική εξήγηση, για τον σχηματισμό της όξινης βροχής. Οι απαντήσεις των μαθητών στις δηλώσεις αυτές συνοψίστηκαν στον δείκτη πεποιθήσεων επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες (Πίνακας 6.7). Η διαφορά ανάμεσα σε έναν μαθητή που δηλώνει και στις οκτώ δηλώσεις ότι ίσως θα μπορούσε να κάνει τις δραστηριότητες που περιγράφονται με μεγάλη προσπάθεια και σε έναν μαθητή που δηλώνει ότι θα μπορούσε να κάνει τουλάχιστον έξι από τις δραστηριότητες με λίγη προσπάθεια, αντιστοιχεί σε μια μονάδα στην κλίμακα του συγκεκριμένου δείκτη.

Ο Πίνακας 6.7 παρουσιάζει τις τιμές του δείκτη για την Κύπρο (-0,05) και τις χώρες του ΟΟΣΑ (0,04), ο οποίος υποδεικνύει ότι οι Κύπριοι μαθητές έχουν χαμηλότερες πεποιθήσεις επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες σε σχέση με τους μαθητές στις χώρες του ΟΟΣΑ. Η διαφοροποίηση του μέσου όρου επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη πεποιθήσεων επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες (Πίνακας 6.7), δείχνει ότι οι μαθητές που έχουν ασθενέστερες πεποιθήσεις επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες, τόσο στην Κύπρο όσο και στις χώρες του ΟΟΣΑ, έχουν χαμηλότερο μέσο όρο επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες από τους μαθητές που δηλώνουν ότι έχουν ισχυρότερες πεποιθήσεις επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες. Η

διαφορά στην επίδοση των μαθητών που βρίσκονται στο κατώτατο τεταρτημόριο του δείκτη πεποιθήσεων επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες και στο ανώτατο άκρο του ίδιου δείκτη είναι 39 μονάδες για την Κύπρο και 68 για τις χώρες του ΟΟΣΑ.

Πίνακας 6.7 Δείκτης πεποιθήσεων επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες

PISA Δείκτης	Μέση τιμή για όλους τους μαθητές	Επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες (Μέση τιμή)	Μέση τιμή στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη πεποιθήσεων επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες				Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη	Ποσοστό ερμηνευόμε- νης διακύμανσης της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες
			Κάτω τεταρτη- μόριο	2ο τεταρτη- μόριο	3ο τεταρτη- μόριο	Άνω τεταρτη- μόριο		
Κύπρος	-0,05	433	425 (-1,59)	431 (-0,40)	441 (0,20)	464 (1,61)	7	1,2
ΟΟΣΑ	0,04	493	466 (-1,40)	498 (-0,27)	501 (0,29)	534 (1,53)	18	6,0

Το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης που σχετίζεται με τον δείκτη των πεποιθήσεων επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες για την Κύπρο είναι μόλις 1,2%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 6,0%. Το στοιχείο αυτό υποδεικνύει ότι ο δείκτης πεποιθήσεων επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες και το πόσο σίγουροι νιώθουν οι μαθητές για την ικανότητά τους να χειριστούν καταστάσεις στις οποίες πρέπει να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους στις Φυσικές Επιστήμες, δεν μπορεί να προβλέψει την επίδοση των μαθητών στην Κύπρο. Όσον αφορά στη διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με μια μονάδα αύξηση στον δείκτη πεποιθήσεων επάρκειας στις Φυσικές Επιστήμες, η τιμή για την Κύπρο είναι 7 μονάδες ενώ και για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 18 μονάδες.

6.3.5. Επιστημολογικές Πεποιθήσεις για τις Φυσικές Επιστήμες

Ως προς τις επιστημολογικές πεποιθήσεις, το PISA 2015 εστιάστηκε στη μέτρηση των αντιλήψεων των μαθητών για την εγκυρότητα και τους περιορισμούς των επιστημονικών πειραμάτων, καθώς και στην εξελισσόμενη φύση της επιστημονικής γνώσης. Συγκεκριμένα, στο ερωτηματολόγιο μαθητή, οι μαθητές κλήθηκαν να αναφέρουν σε μια τετραβάθμια κλίμακα Likert τον βαθμό συμφωνίας/διαφωνίας τους σε σχέση με το αν θεωρούν ότι: (α) ένας καλός τρόπος για να μάθουν αν κάτι ισχύει είναι να κάνουν ένα πείραμα, (β) οι θεωρίες της επιστήμης μερικές φορές αλλάζουν, (γ) οι καλές απαντήσεις βασίζονται σε στοιχεία από πολλά διαφορετικά πειράματα, (δ) είναι καλό να επαναλαμβάνουμε τα πειράματα πολλές φορές, για να βεβαιωθούμε για τα ευρήματά μας, (ε) μερικές φορές οι επιστήμονες αλλάζουν άποψη σχετικά με το τι ισχύει στην

επιστήμη και (στ) οι θεωρίες, που παρουσιάζονται στα βιβλία της επιστήμης, μερικές φορές αλλάζουν.

Ο Πίνακας 6.8 παρουσιάζει τις τιμές του δείκτη για την Κύπρο (-0,15) και τις χώρες του ΟΟΣΑ (0,00), ο οποίος υποδεικνύει ότι οι μαθητές στις χώρες του ΟΟΣΑ παρουσιάζουν υψηλότερο βαθμό συμφωνίας ως προς την εξελισσόμενη φύση της επιστημονικής γνώσης και υποστηρίζουν πιο έντονα εμπειρικές προσεγγίσεις στην επιστημονική διερεύνηση σε σχέση με τους Κύπριους μαθητές. Η διαφοροποίηση του μέσου όρου επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη επιστημολογικών πεποιθήσεων για τις Φυσικές Επιστήμες (Πίνακας 6.8), δείχνει ότι οι μαθητές που έχουν πιο έντονες επιστημολογικές πεποιθήσεις έχουν και υψηλότερο μέσο όρο επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες, τόσο στην Κύπρο όσο και στις χώρες του ΟΟΣΑ. Η διαφορά στην επίδοση των μαθητών που βρίσκονται στο κατώτατο τεταρτημόριο του δείκτη επιστημολογικών πεποιθήσεων για τις Φυσικές Επιστήμες και στο ανώτατο άκρο του είναι 101 μονάδες για την Κύπρο και 91 για τις χώρες του ΟΟΣΑ.

Πίνακας 6.8 Δείκτης επιστημολογικών πεποιθήσεων για τις Φυσικές Επιστήμες

	PISA Δείκτης	Μέση τιμή για όλους τους μαθητές	Επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες (Μέση τιμή)	Μέση τιμή στις Φυσικές Επιστήμες ως προς τα εθνικά τεταρτημόρια του δείκτη επιστημολογικών πεποιθήσεων για τις Φυσικές Επιστήμες				Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη	Ποσοστό ερμηνευόμε- νης διακύμανσης της επίδοσης στις Φυσικές Επιστήμες
				Κάτω τεταρτη- μόριο	2ο τεταρτη- μόριο	3ο τεταρτη- μόριο	Άνω τεταρτη- μόριο		
Κύπρος	-0,15	433		390 (-1,14)	431 (-0,31)	449 (-0,04)	491 (1,23)	33	14,2
ΟΟΣΑ	0,00	493		453 (-1,06)	488 (-0,26)	513 (0,16)	544 (1,27)	33	12,4

Το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης που σχετίζεται με τον δείκτη επιστημολογικών πεποιθήσεων για την Κύπρο είναι 14,2%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 12,4%. Το στοιχείο αυτό υποδεικνύει ότι η επίδραση του συγκεκριμένου δείκτη στην επίδοση των μαθητών στην Κύπρο είναι ισχυρότερη από την αντίστοιχη των χωρών του ΟΟΣΑ. Όσον αφορά στη διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με μια μονάδα αύξηση στον δείκτη επιστημολογικών πεποιθήσεων, η τιμή τόσο για την Κύπρο όσο και για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 33 μονάδες, τιμή η οποία θεωρείται αρκετά υψηλή.

6.4. Διδακτικές Πρακτικές και Πειθαρχία στο Μάθημα των Φυσικών Επιστημών

Ο τρόπος διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στο σχολείο, αλλά και το κλίμα πειθαρχίας που επικρατεί στη σχολική τάξη έχουν επίδραση στους μαθητές και την επίδοσή τους. Τα εκπαιδευτικά συστήματα, τα σχολεία και οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να αποφασίσουν πόση έμφαση θα δοθεί στις έννοιες και γεγονότα, στην παρατήρηση φυσικών φαινομένων, στον σχεδιασμό και διεξαγωγή πειραμάτων και στην εφαρμογή των επιστημονικών ιδεών για κατανόηση εμπειριών της καθημερινής ζωής. Οι εκπαιδευτικοί των Φυσικών Επιστημών χρειάζεται, επίσης, να αποφασίσουν: (α) ποιες στρατηγικές πρέπει να χρησιμοποιούν στην τάξη, και πόσο χρόνο θα διαθέτουν για επεξηγήσεις, συζητήσεις στην ολομέλεια της τάξης, δημόσιες συζητήσεις, πρακτικές εργασίες (hands-on activities) και για τις ερωτήσεις των μαθητών, (β) πόση ανατροφοδότηση θα παρέχουν στους μαθητές και (γ) πόσο ευέλικτα θα είναι τα μαθήματά τους. Ο τρόπος διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών μπορεί να επηρεάσει την επίδοση των μαθητών, καθώς, επίσης, και τις πεποιθήσεις τους και το ενδιαφέρον τους για τις Φυσικές Επιστήμες (OECD, 2016).

Πίνακας 6.9. Διδακτικές πρακτικές στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών

	Κύπρος		ΟΟΣΑ	
	Μέση τιμή δείκτη	Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη	Μέση τιμή δείκτη	Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη
Διδασκαλία καθοδηγούμενη από τον καθηγητή	0,18	13	0,00	8
Ανατροφοδότηση από τον καθηγητή Φυσικών Επιστημών	0,20	-7	-0,01	-9
Διδασκαλία προσαρμοσμένη στις ανάγκες των μαθητών (στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών)	0,10	11	0,01	7
Διδασκαλία που στηρίζει τη μάθηση μέσω διερεύνησης	0,43	-9	0,00	-7

Το PISA 2015 ζήτησε από τους μαθητές που παρακολουθούσαν τουλάχιστον ένα μάθημα Φυσικών Επιστημών να δηλώσουν πόσο συχνά λαμβάνουν χώρα συγκεκριμένες δραστηριότητες στο συγκεκριμένο μάθημα. Παρόλο που είναι δυνατόν οι μαθητές να μην μπορούν πάντα να ανακαλέσουν το τι έγινε στο μάθημά τους, οι αναφορές τους είναι πιο αξιόπιστες από αυτές των εκπαιδευτικών, αφού οι τελευταίοι είναι πιθανόν να υπερεκτιμούν το τι προσφέρουν στους

μαθητές τους (Hodson, 1993). Στο PISA 2015, οι διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών ομαδοποιήθηκαν σε τέσσερις προσεγγίσεις: (α) διδασκαλία καθοδηγούμενη από τον καθηγητή, (β) ανατροφοδότηση από καθηγητή των Φυσικών Επιστημών, (γ) διδασκαλία προσαρμοσμένη στις ανάγκες των μαθητών (στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών) και (δ) διδασκαλία που στηρίζει τη μάθηση μέσω διερεύνησης. Ο Πίνακας 6.9 παρουσιάζει τους τέσσερις δείκτες που αφορούν τις τέσσερις διδακτικές πρακτικές στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών.

6.4.1. Διδασκαλία Καθοδηγούμενη από τον Καθηγητή

Η καθοδηγούμενη από τον καθηγητή διδασκαλία αφορά στη διεξαγωγή δομημένου, ξεκάθαρα και διαφωτιστικού μαθήματος για ένα θέμα, το οποίο συνήθως περιλαμβάνει εξηγήσεις εκ μέρους του εκπαιδευτικού, συζητήσεις στην ολομέλεια της τάξης και ερωτήσεις εκ μέρους των μαθητών. Συγκεκριμένα, στο ερωτηματολόγιο μαθητή, οι μαθητές κλήθηκαν να αναφέρουν σε μια τετραβάθμια κλίμακα Likert πόσο συχνά (ποτέ ή σχεδόν ποτέ, σε κάποια μαθήματα, στα περισσότερα μαθήματα, σε κάθε ή σχεδόν σε κάθε μάθημα) συμβαίνουν τα ακόλουθα στα μαθήματα Φυσικών Επιστημών: (α) ο καθηγητής εξηγεί τις επιστημονικές έννοιες, (β) οι μαθητές όλης της τάξης συζητούν το μάθημα με τον καθηγητή, (γ) ο καθηγητής συζητά μαζί μας τις ερωτήσεις μας και (δ) ο καθηγητής παρουσιάζει μια έννοια. Ο δείκτης «Διδασκαλία καθοδηγούμενη από τον καθηγητή» συνδυάζει αυτές τις τέσσερις ερωτήσεις για να μετρήσει τον βαθμό στον οποίο οι καθηγητές Φυσικών Επιστημών καθοδηγούν τη μάθηση στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών. Η καθοδηγούμενη από τον καθηγητή διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες, χρησιμοποιείται συχνότερα από τους εκπαιδευτικούς. Αυτή η διδακτική προσέγγιση είναι πιθανόν να χρησιμοποιείται συχνότερα γιατί είναι λιγότερο χρονοβόρα (αποτελεσματικότητα) και είναι πιο εύκολο να εφαρμοστεί (ευκολία). Σε όλα εκτός από τρία εκπαιδευτικά συστήματα (Κορέα, Ινδονησία και Περου) η χρήση της καθοδηγούμενης από τον καθηγητή διδασκαλίας σχετίζεται με καλύτερη επίδοση και οι μαθητές είχαν ισχυρότερες επιστημολογικές αντιλήψεις - όπως για παράδειγμα την πεποίθηση ότι οι επιστημονικές ιδέες αλλάζουν υπό το φως νέων δεδομένων- όταν οι καθηγητές τους χρησιμοποιούσαν καθοδηγούμενη διδασκαλία. Σε όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα παρατηρήθηκε, επίσης, θετική συσχέτιση ανάμεσα σε αυτή τη διδακτική προσέγγιση και στο ενδιαφέρον των μαθητών για καριέρα σχετική με τις Φυσικές Επιστήμες.

Η τιμή του δείκτη για την Κύπρο είναι 0,18 και για τις χώρες του ΟΟΣΑ 0,00, γεγονός που υποδεικνύει ότι η συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση χρησιμοποιείται, κατά την κρίση των μαθητών, περισσότερο από τους Κύπριους εκπαιδευτικούς σε σύγκριση με τους εκπαιδευτικούς στις χώρες του ΟΟΣΑ. Όσον αφορά στη διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με μια μονάδα αύξηση στον δείκτη αυτό, η τιμή τόσο για την Κύπρο όσο και για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι θετική και υποδεικνύει ότι μία μονάδα αύξηση στον δείκτη αυξάνει την επίδοση κατά 13 ή 8 μονάδες στην Κύπρο ή στις χώρες του ΟΟΣΑ, αντίστοιχα.

6.4.2. Ανατροφοδότηση από Καθηγητή Φυσικών Επιστημών

Στην εκπαίδευση, ο όρος ανατροφοδότηση αναφέρεται συνήθως στην πληροφόρηση που λαμβάνουν οι μαθητές από τους συμμαθητές τους, τους γονείς τους και τους εκπαιδευτικούς μετά την ολοκλήρωση μιας εργασίας, συνήθως υπό τη μορφή αξιολόγησης. Ο σκοπός αυτής της πληροφόρησης είναι η τροποποίηση ή η ενίσχυση της συμπεριφοράς του μαθητή.

Στο PISA 2015 οι μαθητές κλήθηκαν να αναφέρουν σε τετραβάθμια κλίμακα Likert πόσο συχνά (ποτέ ή σχεδόν ποτέ, σε κάποια μαθήματα, στα περισσότερα μαθήματα, σε κάθε ή σχεδόν σε κάθε μάθημα) συμβαίνουν τα ακόλουθα στα μαθήματα Φυσικών Επιστημών: (α) ο καθηγητής μου λέει πώς τα πάω στο μάθημά του, (β) ο καθηγητής μου αναφέρει ποια είναι τα δυνατά μου σημεία σε αυτό το μάθημα Φυσικών Επιστημών, (γ) ο καθηγητής μου λέει σε ποια σημεία μπορώ να βελτιωθώ, (δ) ο καθηγητής μου λέει με ποιους τρόπους μπορώ να βελτιώσω την επίδοσή μου και (ε) ο καθηγητής μου υποδεικνύει τρόπους για να πετύχω τους μαθησιακούς μου στόχους.

Οι απαντήσεις των μαθητών στις δηλώσεις αυτές συνοψίστηκαν στον δείκτη «Ανατροφοδότηση από καθηγητή Φυσικών Επιστημών» (Πίνακας 6.9), ο οποίος μετρά τον βαθμό στον οποίο οι καθηγητές Φυσικών Επιστημών παρέχουν τακτική ανατροφοδότηση στους μαθητές τους. Η τιμή του δείκτη για την Κύπρο είναι 0,20 και για τις χώρες του ΟΟΣΑ -0,01, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι μαθητές στην Κύπρο θεωρούν ότι λαμβάνουν περισσότερη ανατροφοδότηση σε σχέση με τους μαθητές στις χώρες του ΟΟΣΑ. Όσον αφορά στη διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με μια μονάδα αύξηση στον δείκτη αυτό, η τιμή τόσο για την Κύπρο όσο και για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι αρνητική και δείχνει ότι μία μονάδα αύξηση στον δείκτη υποδεικνύει μείωση στην επίδοση κατά 7 ή 9 μονάδες στην Κύπρο και στις χώρες του ΟΟΣΑ, αντίστοιχα.

Η ανατροφοδότηση σχετίζεται, επίσης, με χαμηλή επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες. Παρότι υπάρχουν δεδομένα που συνηγορούν υπέρ της θετικής επίδρασης της ανατροφοδότησης στην επίδοση (Hattie, 2009), αυτό το εύρημα πρέπει να ερμηνευτεί με προσοχή. Είναι πιθανόν να ισχύει αντίστροφη αιτιότητα, δηλαδή μαθητές με χαμηλότερη επίδοση μπορεί να λαμβάνουν περισσότερη ανατροφοδότηση, γιατί τη χρειάζονται περισσότερο.

6.4.3. Διδασκαλία Προσαρμοσμένη στις Ανάγκες των Μαθητών

Η προσαρμοσμένη διδασκαλία αναφέρεται στην ευελιξία του εκπαιδευτικού να προσαρμόζει τα μαθήματα που διδάσκει στο επίπεδο και το ενδιαφέρον των μαθητών που έχει μπροστά του. Αυτό συνεπάγεται την προσαρμογή των μαθημάτων στους μαθητές της κάθε τάξης, περιλαμβανομένων και των μαθητών που έχουν δυσκολίες σε ένα συγκεκριμένο θέμα ή άσκηση.

Στο PISA 2015 οι μαθητές κλήθηκαν να αναφέρουν, σε τετραβάθμια κλίμακα Likert, πόσο συχνά (ποτέ ή σχεδόν ποτέ, σε κάποια μαθήματα, στα περισσότερα μαθήματα, σε κάθε ή σχεδόν σε κάθε μάθημα) συμβαίνουν τα ακόλουθα στα μαθήματα Φυσικών Επιστημών: (α) ο καθηγητής προσαρμόζει το μάθημα στις ανάγκες και τις γνώσεις της τάξης μου, (β) ο καθηγητής βοηθάει ξεχωριστά όποιον μαθητή δυσκολεύεται να καταλάβει μια ενότητα ή μια εργασία και (γ) ο

καθηγητής τροποποιεί τη διδασκαλία μιας ενότητας, όταν οι περισσότεροι μαθητές δυσκολεύονται να την κατανοήσουν.

Οι απαντήσεις των μαθητών στις δηλώσεις αυτές συνοψίστηκαν στον δείκτη «Διδασκαλία προσαρμοσμένη στις ανάγκες των μαθητών» (Πίνακας 6.9), ο οποίος μετρά τον βαθμό στον οποίο οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι οι καθηγητές Φυσικών Επιστημών προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους σύμφωνα με τις ανάγκες, τις γνώσεις και τις ικανότητες των μαθητών.

Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι σχεδόν σε όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα που συμμετείχαν στο PISA 2015, οι μαθητές που ανέφεραν ότι οι καθηγητές των Φυσικών Επιστημών χρησιμοποιούν προσαρμοσμένη διδασκαλία είχαν συχνότερα υψηλότερη επίδοση και, επίσης, οι επιστημολογικές τους πεποιθήσεις ήταν ισχυρότερες.

Οι τιμές του δείκτη για την Κύπρο (0,10) και για τις χώρες του ΟΟΣΑ (0,01) υποδεικνύουν ότι οι μαθητές στην Κύπρο θεωρούν ότι οι καθηγητές τους εφαρμόζουν σε μεγαλύτερο βαθμό προσαρμοσμένη διδασκαλία σε σχέση με τους μαθητές στις χώρες του ΟΟΣΑ. Όσον αφορά στη διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με μια μονάδα αύξηση στον δείκτη αυτό, η τιμή τόσο για την Κύπρο όσο και για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι θετική και υποδεικνύει ότι μία μονάδα αύξηση στον δείκτη συνεπάγεται αύξηση στην επίδοση κατά 11 ή 7 μονάδες στην Κύπρο και στις χώρες του ΟΟΣΑ, αντίστοιχα.

6.4.4. Διδασκαλία που στηρίζει τη Μάθηση μέσω Διερεύνησης

Στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, η διδασκαλία μέσω διερεύνησης αφορά στην εμπλοκή των μαθητών σε πειράματα και πρακτικές δραστηριότητες (hands-on activities), καθώς επίσης και στην ενθάρρυνση των μαθητών για ανάπτυξη εννοιολογικής κατανόησης ως προς τις επιστημονικές ιδέες.

Στο PISA 2015 οι μαθητές κλήθηκαν να αναφέρουν, σε τετραβάθμια κλίμακα Likert, πόσο συχνά (ποτέ ή σχεδόν ποτέ, σε κάποια μαθήματα, στα περισσότερα μαθήματα, σε κάθε ή σχεδόν σε κάθε μάθημα) συμβαίνουν τα ακόλουθα στα μαθήματα Φυσικών Επιστημών: (α) οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εξηγήσουν τις ιδέες τους, (β) οι μαθητές περνάνε αρκετό χρόνο στο εργαστήριο κάνοντας πειράματα, (γ) οι μαθητές καλούνται να συζητήσουν με επιχειρήματα επάνω σε επιστημονικά ερωτήματα, (δ) ζητείται από τους μαθητές να βγάλουν συμπεράσματα από ένα πείραμα που έχουν πραγματοποιήσει, (ε) ο καθηγητής εξηγεί πώς μια έννοια από τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών μπορεί να έχει εφαρμογές σε ένα πλήθος διαφορετικών φαινομένων (π.χ. στην κίνηση των αντικειμένων, σε ουσίες με παρεμφερείς ιδιότητες), (στ) επιτρέπεται στους μαθητές να σχεδιάσουν τα δικά τους πειράματα, (ζ) γίνεται συζήτηση στην τάξη για τα πειράματα που πρόκειται να διεξαχθούν, (η) ο καθηγητής εξηγεί με σαφήνεια τη συνάφεια των εννοιών της επιστήμης γενικά στη ζωή μας και (θ) ζητείται από τους μαθητές να κάνουν έρευνα για να ελέγξουν τις ιδέες τους. Ο δείκτης «Διδασκαλία που στηρίζει τη μάθηση μέσω διερεύνησης» (Πίνακας 6.9) συνδυάζει αυτές τις εννέα ερωτήσεις για να μετρήσει τον βαθμό στον οποίο οι καθηγητές των Φυσικών Επιστημών ενθαρρύνουν τους μαθητές τους να

εμβαθύνουν στο θέμα τους και να διερευνήσουν επιστημονικά προβλήματα μέσω επιστημονικών μεθόδων, περιλαμβανομένου του πειραματισμού.

Σε όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα των οποίων οι μαθητές δήλωναν ότι διδάσκονταν τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών μέσω διερεύνησης παρατηρήθηκε μειωμένη επίδοση τις Φυσικές Επιστήμες. Παρόλα αυτά, στις χώρες του ΟΟΣΑ οι μαθητές που δήλωναν ότι εμπλέκονται συχνότερα σε μαθήματα που περιλαμβάνουν διερεύνηση είχαν ισχυρότερες επιστημολογικές πεποιθήσεις και ενδιαφέρονταν περισσότερο για επαγγέλματα που σχετίζονται με Φυσικές Επιστήμες, παρόλο που αυτές οι σχέσεις είναι πιο αδύναμες σε σύγκριση με αυτές που προκύπτουν από τους δείκτες για την καθοδηγούμενη και την προσαρμοσμένη στις ανάγκες των μαθητών διδασκαλία.

Οι τιμές του δείκτη για την Κύπρο (0,43) και για τις χώρες του ΟΟΣΑ (0,00) υποδεικνύουν ότι οι μαθητές στην Κύπρο θεωρούν ότι οι καθηγητές τους εφαρμόζουν σε μεγαλύτερο βαθμό διδασκαλία μέσω διερεύνησης, σε σχέση με τους μαθητές στις χώρες του ΟΟΣΑ. Όσον αφορά στη διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με μια μονάδα αύξηση στον δείκτη αυτό, η τιμή τόσο για την Κύπρο όσο και για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι αρνητική και υποδεικνύει ότι μία μονάδα αύξηση στον δείκτη συνεπάγεται μείωση στην επίδοση κατά 9 ή 7 μονάδες στην Κύπρο ή στις χώρες του ΟΟΣΑ, αντίστοιχα. Παρότι υπάρχουν δεδομένα που συνηγορούν υπέρ της θετικής επίδρασης της διερευνητικής μεθόδου στη μάθηση (Anderson, 2002; Hwang, Wu, Zhuang, & Huang, 2013; Minner, Levy, & Century, 2010) αυτό το εύρημα πρέπει να ερμηνευτεί με προσοχή. Η συσχέτιση είναι δυνατόν να υφίσταται λόγω του ότι οι μαθητές δεν είναι συνηθισμένοι σε τέτοιας μορφής διδασκαλία ή ακόμα στο γεγονός ότι έχουν την τάση να ζητούν από τους καθηγητές τους έτοιμη γνώση, μια και τους θεωρούν αυθεντία στον τομέα τους (ειδικούς) (Lavonen & Laaksonen, 2009), γεγονός που μπορεί να τους προκαταλάβει εναντίον της διδασκαλίας που στηρίζει τη μάθηση μέσω διερεύνησης.

6.4.5. Κλίμα Πειθαρχίας στην Τάξη στα Μαθήματα Φυσικών Επιστημών

Ένας άλλος παράγοντας που φαίνεται να σχετίζεται με την επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες και ο οποίος επηρεάζει τον βαθμό στον οποίο ο εκπαιδευτικός μπορεί να εφαρμόσει τις διδακτικές πρακτικές που παρουσιάστηκαν πιο πάνω, αποτελεί το κλίμα πειθαρχίας που επικρατεί στην τάξη. Το κλίμα αυτό μετρήθηκε με τη συμπερίληψη έξι δηλώσεων στο ερωτηματολόγιο του μαθητή, οι οποίες μετρούσαν τις απόψεις των μαθητών για τη συχνότητα με την οποία στην τάξη των Φυσικών Επιστημών: (α) οι μαθητές δεν ακούνε τι λέει ο καθηγητής, (γ) επικρατεί θόρυβος και αταξία, (δ) ο καθηγητής αναγκάζεται να περιμένει πολλή ώρα, μέχρι να ησυχάσουν οι μαθητές, (ε) οι μαθητές δεν μπορούν να εργαστούν αποδοτικά στο μάθημα και (στ) οι μαθητές αρχίζουν να εργάζονται πολλή ώρα μετά την έναρξη του μαθήματος. Ο Πίνακας 6.10 παρουσιάζει τη μέση τιμή του δείκτη για το κλίμα πειθαρχίας στην τάξη για την Κύπρο και τις χώρες του ΟΟΣΑ, καθώς και τη διαφορά στην επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες που συνδέεται με μια μονάδα αύξηση στην τιμή του δείκτη. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι το κλίμα πειθαρχίας στις σχολικές τάξεις στην Κύπρο (-0,27) παρουσιάζει ιδιαίτερες αδυναμίες σε σχέση με το κλίμα στις σχολικές τάξεις στις χώρες του ΟΟΣΑ (0,00). Μια πιθανή, όμως, βελτίωση του

κλίματος πειθαρχίας στην Κύπρο θα επιφέρει μεγαλύτερη διαφορά στη σχολική επίδοση των μαθητών (κατά 19 μονάδες) σε σχέση με την αντίστοιχη διαφορά που θα προκύψει στις χώρες του ΟΟΣΑ (11 μονάδες).

Πίνακας 6.10 Κλίμα πειθαρχίας στην τάξη των Φυσικών Επιστήμων

	Κύπρος		ΟΟΣΑ	
	Μέση τιμή δείκτη	Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη	Μέση τιμή δείκτη	Διαφορά στην επίδοση που σχετίζεται με αύξηση μιας μονάδας στον δείκτη
Κλίμα πειθαρχίας στην τάξη των Φ.Ε.	-0,27	19	0,00	11

7. Επίδοση Μαθητών στα Μαθηματικά

Οι επιδόσεις των μαθητών στα Μαθηματικά και η κατανομή τους σε επίπεδα εγγραμματισμού γίνεται στη βάση του θεωρητικού πλαισίου που αναπτύχθηκε στον κύκλο του PISA 2012, στον οποίο το υπό έμφαση αντικείμενο ήταν τα Μαθηματικά (Πίνακας 6.1).

Πίνακας 7.1 Επίπεδα Εγγραμματισμού στα Μαθηματικά (OECD, 2013)

Περιγραφή	Ελάχιστο όριο επίδοσης
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 6 οι μαθητές μπορούν να κατανοούν εννοιολογικά, να γενικεύουν και να χρησιμοποιούν πληροφορίες βασιζόμενοι σε μοντελοποίηση σύνθετων προβλημάτων και σε διερευνήσεις που υλοποιούν, καθώς και να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους σε μη οικεία συγκείμενα. Μπορούν να συνδέουν πηγές πληροφοριών και αναπαραστάσεων και να μεταφράζουν δεδομένα από μια μορφή αναπαράστασης σε άλλη. Οι μαθητές σε αυτό το επίπεδο παρουσιάζουν προχωρημένη μαθηματική σκέψη και μαθηματική λογική. Μπορούν να εφαρμόζουν τις πιο πάνω διαδικασίες σε συνδυασμό με δεξιότητες χρήσης συμβολικών και τυπικών μαθηματικών σχέσεων, τις οποίες χρησιμοποιούν στον χειρισμό νέων και άγνωστων προβληματικών καταστάσεων. Οι μαθητές μπορούν να αναστοχάζονται σχετικά με τις ενέργειές τους, να διατυπώνουν, αλλά και να μεταδίδουν με ακρίβεια τις πράξεις και τις σκέψεις τους για τα ευρήματά τους, τις ερμηνείες που έχουν δώσει, τα επιχειρήματά τους, αλλά και την καταλληλότητα και τη συνάφεια όλων των πιο πάνω με την προβληματική κατάσταση που είχαν να διαχειριστούν.	669,3
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 5 οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν και να χρησιμοποιούν μοντέλα για τον χειρισμό πολύπλοκων καταστάσεων, αναγνωρίζοντας περιορισμούς και διατυπώνοντας τις υποθέσεις και τις παραδοχές τους. Μπορούν να επιλέγουν, να συγκρίνουν και να αξιολογούν κατάλληλες στρατηγικές επίλυσης σύνθετων προβλημάτων. Μπορούν να εργάζονται με κατάλληλες στρατηγικές, χρησιμοποιώντας ορθά δομημένες σκέψεις και συλλογισμούς, κατάλληλες και συνδεδεμένες αναπαραστάσεις και συμβολισμούς, που αφορούν στις συγκεκριμένες προβληματικές καταστάσεις. Οι μαθητές αρχίζουν να αναστοχάζονται σχετικά με την εργασία τους, να διατυπώνουν και να κοινοποιούν τις ερμηνείες και τους συλλογισμούς τους.	606,99
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 4 οι μαθητές μπορούν να εργάζονται αποτελεσματικά, χρησιμοποιώντας σαφώς δομημένα μοντέλα για την αντιμετώπιση πολύπλοκων αλλά συγκεκριμένων προβληματικών καταστάσεων, οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν περιορισμούς ή να απαιτούν τη διατύπωση υποθέσεων. Μπορούν να επιλέγουν και να συνδέουν διαφορετικές αναπαραστάσεις, συσχετίζοντάς τις με πτυχές της καθημερινότητάς τους. Οι μαθητές σε αυτό το επίπεδο μπορούν, όταν οι προβληματικές καταστάσεις που αντιμετωπίζουν είναι σαφείς και απλές, να αξιοποιούν τις περιορισμένου εύρους δεξιότητές τους και να αιτιολογούν στη βάση	544,68

μαθηματικής λογικής. Μπορούν να οικοδομούν και να δίνουν επεξηγήσεις και επιχειρήματα, τα οποία να βασίζονται στις ερμηνείες και στις ενέργειές τους.

Στο **ΕΠΙΠΕΔΟ 3** οι μαθητές μπορούν να εκτελούν ξεκάθαρα διατυπωμένες διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που απαιτούν διαδοχικές και διασυνδεδεμένες αποφάσεις. Οι ερμηνείες τους είναι επαρκώς τεκμηριωμένες, ώστε να μπορούν να αποτελούν τη βάση για την οικοδόμηση ενός απλού μοντέλου ή για την επιλογή και την εφαρμογή απλών στρατηγικών επίλυσης προβλήματος. Οι μαθητές αυτού του επιπέδου μπορούν να ερμηνεύουν και να χρησιμοποιούν αναπαραστάσεις, οι οποίες βασίζονται σε διαφορετικές πηγές δεδομένων, καθώς και να εξάγουν άμεσα συμπεράσματα από αυτές. Συνήθως μπορούν σε κάποιο βαθμό να χειρίζονται ποσοστά, κλάσματα και δεκαδικούς αριθμούς, καθώς και να εργάζονται αποτελεσματικά με αναλογικές σχέσεις και λόγους. Οι απαντήσεις τους αντανakλούν το γεγονός ότι έχουν εμπλακεί σε βασικές δεξιότητες ερμηνείας και μαθηματικού συλλογισμού.

482,38

Στο **ΕΠΙΠΕΔΟ 2** οι μαθητές μπορούν να ερμηνεύουν και να αναγνωρίζουν καταστάσεις σε συγκεκριμένα, τα οποία απαιτούν μόνο την εξαγωγή άμεσων συμπερασμάτων. Μπορούν να εξάγουν τις σχετικές πληροφορίες από μια και μόνο πηγή δεδομένων και να χρησιμοποιούν μόνο έναν τρόπο αναπαράστασης. Οι μαθητές αυτού του επιπέδου μπορούν να εφαρμόζουν βασικούς αλγόριθμους, διαδικασίες ή συμβάσεις για να επιλύουν προβλήματα που σχετίζονται με ακέραιους αριθμούς. Είναι ικανοί να προβαίνουν σε απλές ερμηνείες των αποτελεσμάτων τους.

420,07

Στο **ΕΠΙΠΕΔΟ 1** οι μαθητές μπορούν να απαντούν σε ερωτήσεις που αφορούν σε οικεία συγκεκριμένα, στα οποία όλες οι σχετικές πληροφορίες είναι διαθέσιμες και οι ερωτήσεις είναι σαφώς προσδιορισμένες. Είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τις πληροφορίες και να διενεργούν διαδικασίες ρουτίνας, σύμφωνα με ακριβείς οδηγίες, σε συγκεκριμένες προβληματικές καταστάσεις. Μπορούν να εκτελούν πράξεις, οι οποίες είναι σχεδόν πάντα προφανείς και προκύπτουν άμεσα από τα δεδομένα της προβληματικής κατάστασης.

357,77

7.1. Σύγκριση και Κατάταξη Χωρών ως προς την Επίδοση των Μαθητών

Σε διεθνές επίπεδο η Σιγκαπούρη (564), το Χονγκ Κονγκ (548), το Μακάο (544) και η Κινεζική Ταϊπέι (542) έχουν τις καλύτερες επιδόσεις στα Μαθηματικά. Ο μέσος όρος των χωρών του ΟΟΣΑ είναι 490 μονάδες και των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης 487 μονάδες. Ο Πίνακας 7.2 παρουσιάζει την κατάταξη όλων των χωρών που συμμετείχαν στο Πρόγραμμα σε σχέση με τις αντίστοιχες χώρες που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, δηλαδή σε σχέση με τις χώρες των οποίων ο μέσος όρος της επίδοσής τους δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές. Εννέα χώρες δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ και παρουσιάζονται με πορτοκαλί χρώμα (Πίνακας 7.2). Από τις υπόλοιπες χώρες, σε 22 ο μέσος όρος επίδοσης στα Μαθηματικά στατιστικά είναι σημαντικά υψηλότερος από αυτόν του ΟΟΣΑ, ενώ 39 χώρες -συμπεριλαμβανομένης και της Κύπρου- στατιστικά έχουν σημαντικά χαμηλότερη επίδοση από τις χώρες του ΟΟΣΑ.

Πίνακας 7.2. Κατάταξη χωρών ως προς τον μέσο όρο επίδοσης στα Μαθηματικά

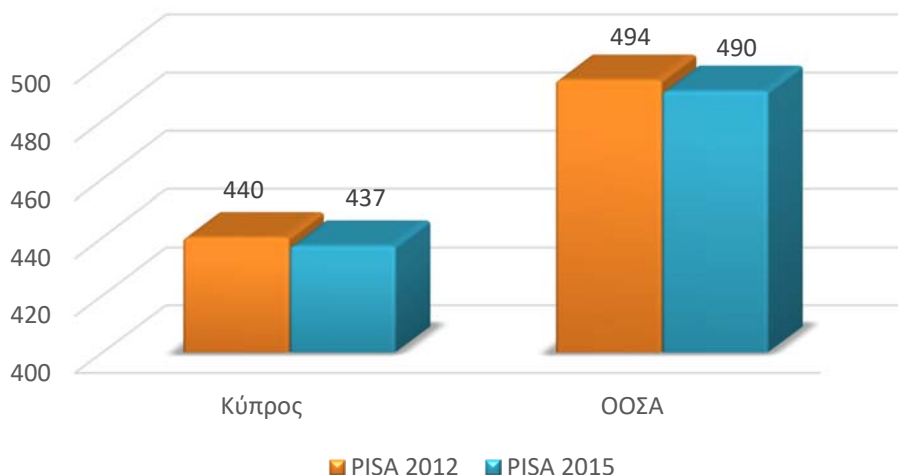
Μέσος όρος	Χώρα	Χώρες των οποίων ο μέσος όρος επίδοσης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές από τον μέσο όρο της υπό έμφαση χώρας
564	Σιγκαπούρη	
548	Χονγκ Κονγκ	Μακάο, Κινεζική Ταϊπέι
544	Μακάο	Χονγκ Κονγκ, Κινεζική Ταϊπέι
542	Κινεζική Ταϊπέι	Χονγκ Κονγκ, Μακάο, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας
532	Ιαπωνία	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Κορέα
531	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας	Κινεζική Ταϊπέι, Ιαπωνία, Κορέα, Ελβετία
524	Κορέα	Ιαπωνία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία, Εσθονία, Καναδάς
521	Ελβετία	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Κορέα, Εσθονία, Καναδάς
520	Εσθονία	Κορέα, Ελβετία, Καναδάς
516	Καναδάς	Κορέα, Ελβετία, Εσθονία, Ολλανδία, Δανία, Φινλανδία
512	Ολλανδία	Καναδάς, Δανία, Φινλανδία, Σλοβενία, Βέλγιο, Γερμανία
511	Δανία	Καναδάς, Ολλανδία, Φινλανδία, Σλοβενία, Βέλγιο, Γερμανία
511	Φινλανδία	Καναδάς, Ολλανδία, Δανία, Σλοβενία, Βέλγιο, Γερμανία
510	Σλοβενία	Ολλανδία, Δανία, Φινλανδία, Βέλγιο, Γερμανία
507	Βέλγιο	Ολλανδία, Δανία, Φινλανδία, Σλοβενία, Γερμανία, Πολωνία, Ιρλανδία, Νορβηγία
506	Γερμανία	Ολλανδία, Δανία, Φινλανδία, Σλοβενία, Βέλγιο, Πολωνία, Ιρλανδία, Νορβηγία
504	Πολωνία	Βέλγιο, Γερμανία, Ιρλανδία, Νορβηγία
504	Ιρλανδία	Βέλγιο, Γερμανία, Πολωνία, Νορβηγία, Βιετνάμ
502	Νορβηγία	Βέλγιο, Γερμανία, Πολωνία, Ιρλανδία, Αυστρία, Βιετνάμ
497	Αυστρία	Νορβηγία, Νέα Ζηλανδία, Βιετνάμ, Ρωσία, Σουηδία, Αυστραλία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Τσεχία, Πορτογαλία, Ιταλία
495	Νέα Ζηλανδία	Αυστρία, Βιετνάμ, Ρωσία, Σουηδία, Αυστραλία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Τσεχία, Πορτογαλία, Ιταλία
495	Βιετνάμ	Ιρλανδία, Νορβηγία, Αυστρία, Νέα Ζηλανδία, Ρωσία, Σουηδία, Αυστραλία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Τσεχία, Πορτογαλία, Ιταλία, Ισλανδία, Ισπανία, Λουξεμβούργο
494	Ρωσία	Αυστρία, Νέα Ζηλανδία, Βιετνάμ, Σουηδία, Αυστραλία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Τσεχία, Πορτογαλία, Ιταλία, Ισλανδία
494	Σουηδία	Αυστρία, Νέα Ζηλανδία, Βιετνάμ, Ρωσία, Αυστραλία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Τσεχία, Πορτογαλία, Ιταλία, Ισλανδία
494	Αυστραλία	Αυστρία, Νέα Ζηλανδία, Βιετνάμ, Ρωσία, Σουηδία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Τσεχία, Πορτογαλία, Ιταλία
493	Γαλλία	Αυστρία, Νέα Ζηλανδία, Βιετνάμ, Ρωσία, Σουηδία, Αυστραλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Τσεχία, Πορτογαλία, Ιταλία, Ισλανδία
492	Ηνωμένο Βασίλειο	Αυστρία, Νέα Ζηλανδία, Βιετνάμ, Ρωσία, Σουηδία, Αυστραλία, Γαλλία, Τσεχία, Πορτογαλία, Ιταλία, Ισλανδία
492	Τσεχία	Αυστρία, Νέα Ζηλανδία, Βιετνάμ, Ρωσία, Σουηδία, Αυστραλία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Πορτογαλία, Ιταλία, Ισλανδία
492	Πορτογαλία	Αυστρία, Νέα Ζηλανδία, Βιετνάμ, Ρωσία, Σουηδία, Αυστραλία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Τσεχία, Ιταλία, Ισλανδία, Ισπανία
490	ΟΟΣΑ	
490	Ιταλία	Αυστρία, Νέα Ζηλανδία, Βιετνάμ, Ρωσία, Σουηδία, Αυστραλία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Τσεχία, Πορτογαλία, Ισλανδία, Ισπανία, Λουξεμβούργο

Μέσος όρος	Χώρα	Χώρες των οποίων ο μέσος όρος επίδοσης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές από τον μέσο όρο της υπό έμφαση χώρας
488	Ισλανδία	Βιετνάμ, Ρωσία, Σουηδία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Τσεχία, Πορτογαλία, Ιταλία, Ισπανία, Λουξεμβούργο
487	Ευρωπαϊκή Ένωση	
486	Ισπανία	Βιετνάμ, Πορτογαλία, Ιταλία, Ισλανδία, Λουξεμβούργο, Λετονία
486	Λουξεμβούργο	Βιετνάμ, Ιταλία, Ισλανδία, Ισπανία, Λετονία
482	Λετονία	Ισπανία, Λουξεμβούργο, Μάλτα, Λιθουανία, Ουγγαρία
479	Μάλτα	Λετονία, Λιθουανία, Ουγγαρία, Σλοβακία
478	Λιθουανία	Λετονία, Μάλτα, Ουγγαρία, Σλοβακία
477	Ουγγαρία	Λετονία, Μάλτα, Λιθουανία, Σλοβακία, Ισραήλ, ΗΠΑ
475	Σλοβακία	Μάλτα, Λιθουανία, Ουγγαρία, Ισραήλ, ΗΠΑ
470	Ισραήλ	Ουγγαρία, Σλοβακία, ΗΠΑ, Κροατία, Αργεντινή
470	ΗΠΑ	Ουγγαρία, Σλοβακία, Ισραήλ, Κροατία, Αργεντινή
464	Κροατία	Ισραήλ, ΗΠΑ, Αργεντινή
456	Αργεντινή	Ισραήλ, ΗΠΑ, Κροατία, Ελλάδα, Ρουμανία, Βουλγαρία
454	Ελλάδα	Αργεντινή, Ρουμανία
444	Ρουμανία	Αργεντινή, Ελλάδα, Βουλγαρία, Κύπρος
441	Βουλγαρία	Αργεντινή, Ρουμανία, Κύπρος
437	ΚΥΠΡΟΣ	Ρουμανία, Βουλγαρία
427	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	Χιλή, Τουρκία
423	Χιλή	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Τουρκία, Μολδαβία, Ουρουγουάη, Μαυροβούνιο, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Ταϊλάνδη
420	Τουρκία	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Χιλή, Μολδαβία, Ουρουγουάη, Μαυροβούνιο, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Ταϊλάνδη, Αλβανία
420	Μολδαβία	Χιλή, Τουρκία, Ουρουγουάη, Μαυροβούνιο, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Ταϊλάνδη, Αλβανία
418	Ουρουγουάη	Χιλή, Τουρκία, Μολδαβία, Μαυροβούνιο, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Ταϊλάνδη, Αλβανία
418	Μαυροβούνιο	Χιλή, Τουρκία, Μολδαβία, Ουρουγουάη, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Ταϊλάνδη, Αλβανία
417	Τρινιντάντ και Τομπάγκο	Χιλή, Τουρκία, Μολδαβία, Ουρουγουάη, Μαυροβούνιο, Ταϊλάνδη, Αλβανία
415	Ταϊλάνδη	Χιλή, Τουρκία, Μολδαβία, Ουρουγουάη, Μαυροβούνιο, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Αλβανία
413	Αλβανία	Τουρκία, Μολδαβία, Ουρουγουάη, Μαυροβούνιο, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Ταϊλάνδη, Μεξικό
408	Μεξικό	Αλβανία, Γεωργία
404	Γεωργία	Μεξικό, Κατάρ, Κόστα Ρίκα, Λίβανος
402	Κατάρ	Γεωργία, Κόστα Ρίκα, Λίβανος
400	Κόστα Ρίκα	Γεωργία, Κατάρ, Λίβανος
396	Λίβανος	Γεωργία, Κατάρ, Κόστα Ρίκα, Κολομβία
390	Κολομβία	Λίβανος, Περού, Ινδονησία
387	Περού	Κολομβία, Ινδονησία, Ιορδανία
386	Ινδονησία	Κολομβία, Περού, Ιορδανία
380	Ιορδανία	Περού, Ινδονησία, Βραζιλία
377	Βραζιλία	Ιορδανία, Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας
371	Πρώην Γιουγκοσλαβική	Βραζιλία, Τυνησία

Μέσος όρος	Χώρα	Χώρες των οποίων ο μέσος όρος επίδοσης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές από τον μέσο όρο της υπό έμφαση χώρας
	Δημοκρατία Της Μακεδονίας	
367	Τυνησία	Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας, Κόσοβο, Αλγερία
362	Κόσοβο	Τυνησία, Αλγερία
360	Αλγερία	Τυνησία, Κόσοβο
328	Δομινικανή Δημοκρατία	

7.2. Επιδόσεις των Μαθητών στην Κύπρο

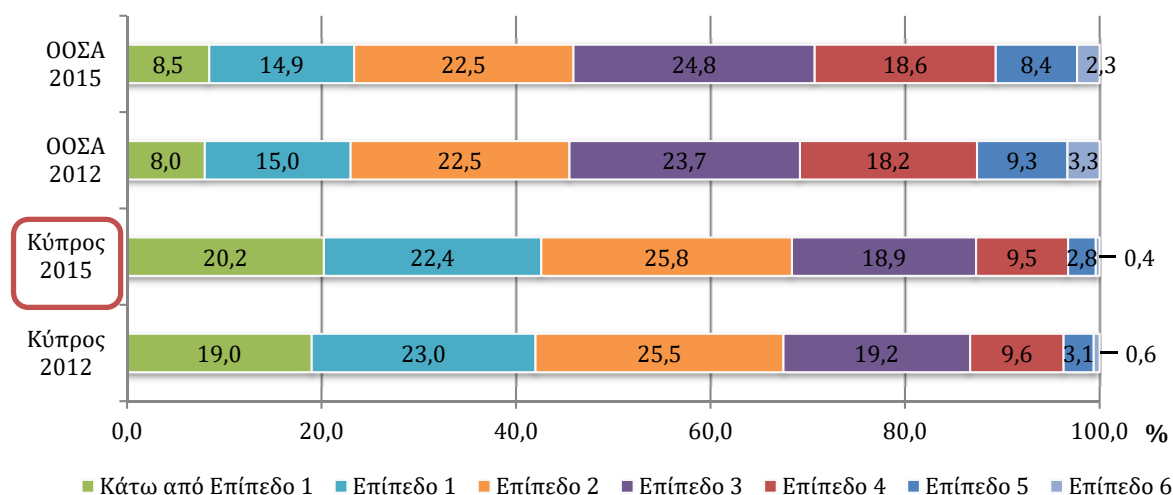
Ο μέσος όρος των μαθητών της Κύπρου στα Μαθηματικά είναι 437. Η επίδοση αυτή στατιστικά είναι σημαντικά χαμηλότερη από τον αντίστοιχο μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ (490). Σε σχέση με το 2012, ο μέσος όρος επίδοσης των μαθητών στα Μαθηματικά παρουσίασε πτώση τριών μονάδων, η οποία είναι ελαφρώς μικρότερη από την αντίστοιχη πτώση των χωρών του ΟΟΣΑ (τέσσερις μονάδες). Η πτώση αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική. Το Διάγραμμα 7.1 παρουσιάζει τους μέσους όρους επίδοσης της Κύπρου και του ΟΟΣΑ για τους δύο κύκλους του Προγράμματος στους οποίους συμμετείχε η Κύπρος. Η Κύπρος δεν έχει στατιστικά σημαντικές διαφορές με δύο χώρες (Ρουμανία, Βουλγαρία), ενώ σε 43 χώρες οι μέσοι όροι στατιστικά ήταν σημαντικά υψηλότεροι από τον μέσο όρο της Κύπρου.



Διάγραμμα 7.1 Μέσος όρος επίδοσης των μαθητών στα Μαθηματικά (2012 και 2015)

Στη βάση των επιπέδων εγγραμματισμού στα Μαθηματικά (Διάγραμμα 7.2), ποσοστό 42,6% των μαθητών βρίσκεται κάτω από το Επίπεδο 2 (επίπεδο αναφοράς βασικών δεξιοτήτων), ενώ μόνο

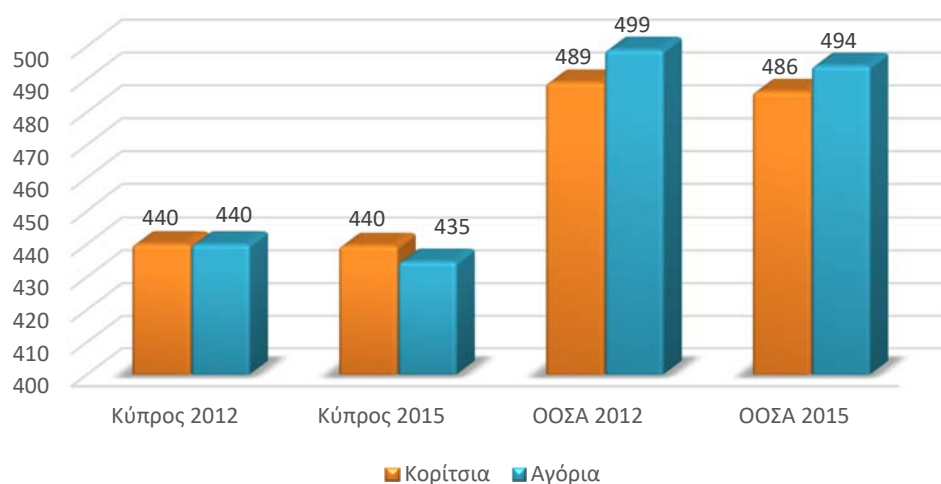
το 3,2% των μαθητών βρίσκεται στα δύο ανώτερα επίπεδα (5 και 6). Η εικόνα αυτή είναι ακριβώς ίδια με αυτή των αποτελεσμάτων του PISA 2012, αφού στον προηγούμενο κύκλο της έρευνας και πάλι το 3,7% των μαθητών ήταν στα ανώτερα επίπεδα και το 42% των μαθητών βρισκόταν κάτω από το βασικό. Σε σχέση με την κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμματος στα Μαθηματικά πρέπει να σημειωθεί ότι στην Κύπρο το ποσοστό μαθητών χωρίς τις βασικές δεξιότητες στα Μαθηματικά (κάτω από το Επίπεδο 2) είναι κατά 19,2% υψηλότερο από αυτό του ΟΟΣΑ (23,4%). Αντίθετα, στα δύο ανώτερα επίπεδα (5 και 6) το ποσοστό αυτό είναι 7,5 ποσοστιαίες μονάδες χαμηλότερο από αυτό του ΟΟΣΑ (10,7%). Όλες οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές.



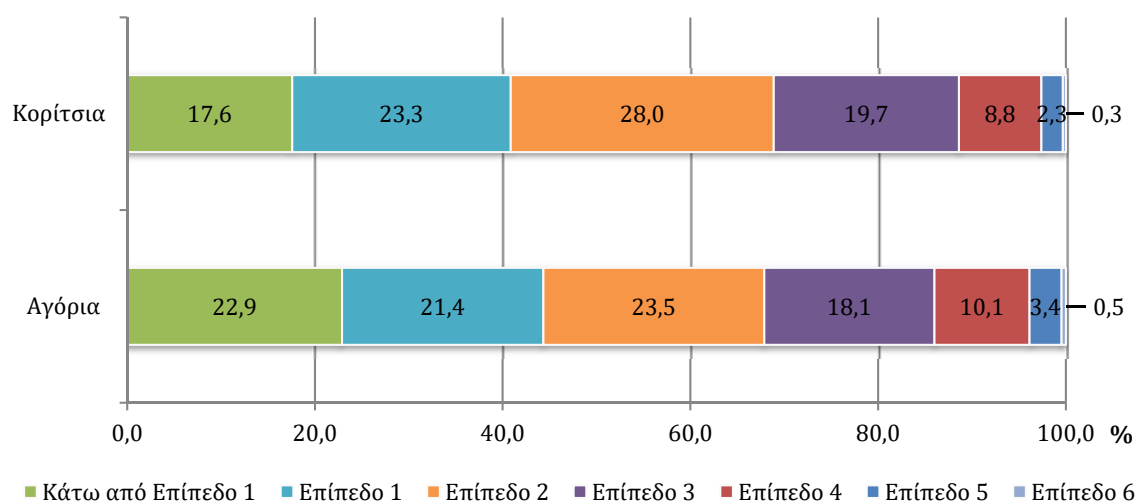
Διάγραμμα 7.2 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματος στα Μαθηματικά (2012 και 2015)

Ως προς το φύλο, ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των κοριτσιών (440) παρουσιάζεται να είναι υψηλότερος από τον μέσο όρο των αγοριών (435), αλλά όχι σε στατιστικά σημαντικό βαθμό (Διάγραμμα 7.3). Ο μέσος όρος της επίδοσης των αγοριών στα Μαθηματικά παρουσίασε πτώση πέντε μονάδων σε σχέση με το 2012, μια πτώση η οποία είναι στατιστικά σημαντική. Αντίθετη εικόνα ως προς το φύλο, παρουσιάζουν οι χώρες του ΟΟΣΑ, καθώς τα αγόρια (494) φαίνεται να έχουν καλύτερη επίδοση στα Μαθηματικά από τα κορίτσια (486), με τη διαφορά αυτή να είναι στατιστικά σημαντική.

Η κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμματος στα Μαθηματικά ως προς το φύλο, υποδεικνύει την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών στους αριθμούς των μαθητών που περιλαμβάνονται στο Επίπεδο 2 και κάτω από το Επίπεδο 1 (Διάγραμμα 7.4). Συγκεκριμένα, 3,4% περισσότερα αγόρια βρίσκονται κάτω από το Επίπεδο 1 σε σχέση με τα κορίτσια, ενώ τα κορίτσια παρουσιάζουν 4,5 ποσοστιαίες μονάδες διαφορά από τα αγόρια στο Επίπεδο 2. Στα υπόλοιπα επίπεδα εγγραμματος (1, 3, 5 και 6) δεν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς το φύλο.



Διάγραμμα 7.3 Μέσος όρος επίδοσης στα Μαθηματικά ως προς το φύλο (2012 και 2015)



Διάγραμμα 7.4 Ποσοστό μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στα Μαθηματικά ως προς το φύλο

8. Επίδοση Μαθητών στην Κατανόηση Κειμένου

Οι επιδόσεις των μαθητών στην Κατανόηση Κειμένου και η κατανομή τους σε επίπεδα εγγραμματισμού γίνεται στη βάση του θεωρητικού πλαισίου που αναπτύχθηκε στον κύκλο του PISA 2009, όταν το υπό έμφαση αντικείμενο ήταν η Κατανόηση Κειμένου (Πίνακας 8.1.).

Πίνακας 8.1 Επίπεδα Εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου (OECD, 2013)

Περιγραφή	Ελάχιστο όριο επίδοσης
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 6 οι μαθητές είναι σε θέση να διενεργούν πολλαπλές συνεπαγωγές, να κάνουν πολλαπλές συγκρίσεις και αντιπαραβολές που είναι τόσο λεπτομερείς όσο και ακριβείς. Επιδεικνύουν πλήρη και λεπτομερή κατανόηση ενός ή περισσότερων κειμένων και μπορούν να συνδυάζουν πληροφορίες από αυτά. Οι μαθητές μπορούν να χειρίζονται άγνωστες ιδέες, στην παρουσία αντικρουόμενων πληροφοριών, για να εξαγάγουν συμπεράσματα. Οι μαθητές μπορούν να εκφράζουν υποθέσεις ή να αξιολογούν κριτικά ένα πολύπλοκο κείμενο ή ένα άγνωστο θέμα, λαμβάνοντας υπόψη πολλαπλές προοπτικές. Είναι συνήθως ακριβείς στην ανάλυση και εστιάζουν την προσοχή τους σε λεπτομέρειες που είναι δεν είναι άμεσα ευδιάκριτες στο κείμενο.	698,32
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 5 οι μαθητές μπορούν να εντοπίζουν και να οργανώνουν πληροφορίες που δεν είναι άμεσα ευδιάκριτες στο κείμενο, συμπεραίνοντας ταυτόχρονα ποιες από αυτές είναι σχετικές. Μπορούν επίσης να αξιολογούν κριτικά ή να εκφράζουν υποθέσεις στη βάση εξειδικευμένης γνώσης. Οι μαθητές σε αυτό το επίπεδο κατανοούν πλήρως και σε λεπτομέρεια ένα άγνωστο σε περιεχόμενο ή δομή κείμενο και μπορούν να χειρίζονται έννοιες που είναι αντίθετες από τις αναμενόμενες προσδοκίες.	625,61
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 4 οι μαθητές μπορούν να εντοπίζουν και να οργανώνουν πληροφορίες που δεν είναι άμεσα ευδιάκριτες στο κείμενο. Μπορούν να εντοπίζουν και να ερμηνεύουν κρυμμένα νοήματα της γλώσσας σε ένα κείμενο. Σε αυτό το επίπεδο οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν τυπική ή άτυπη γνώση για να διατυπώνουν υποθέσεις για να αξιολογούν κριτικά ένα κείμενο. Τέλος, μπορούν να κατανοούν μεγάλα ή πολύπλοκα και άγνωστα σε περιεχόμενο ή δομή κείμενα.	552,89
Στο ΕΠΙΠΕΔΟ 3 οι μαθητές μπορούν να εντοπίζουν ή/και να αναγνωρίζουν τη σχέση ανάμεσα σε διαφορετικού τύπου πληροφορίες. Μπορούν να συνθέτουν διαφορετικά τμήματα ενός κειμένου για να εντοπίζουν την κύρια ιδέα, να κατανοούν μία σχέση ή να ερμηνεύουν το νόημα μιας λέξης ή φράσης. Λαμβάνουν υπόψη πολλά στοιχεία για να συγκρίνουν, να αντιπαραβάλλουν ή να κατηγοριοποιούν πληροφορίες ή ιδέες. Συχνά οι απαιτούμενες πληροφορίες δεν είναι προφανείς ή υπάρχουν πολλές αντικρουόμενες πληροφορίες. Σε αυτό το επίπεδο οι μαθητές μπορούν να κάνουν συνδέσεις, συγκρίσεις και να εξηγούν ή να αξιολογούν στοιχεία του κειμένου. Μπορούν να κατανοούν σε βάθος ένα κείμενο σχετικό με καθημερινή γνώση. Στο επίπεδο αυτό οι μαθητές μπορούν να αντλούν πληροφορίες από	480,18

λιγότερο γνωστά κείμενα παρόλο που είναι πιθανόν να μην έχουν πλήρη κατανόηση ενός κειμένου.

Στο **ΕΠΙΠΕΔΟ 2** οι μαθητές μπορούν να εντοπίζουν μία ή περισσότερες πληροφορίες από ένα κείμενο. Μπορούν να εντοπίζουν την κύρια ιδέα ενός κειμένου, να κατανοούν σχέσεις ή να ερμηνεύουν το νόημα σε ένα περιορισμένο τμήμα ενός κειμένου, όταν οι πληροφορίες δεν είναι διακριτές και ο αναγνώστης πρέπει να εξάγει απλά συμπεράσματα. Οι μαθητές μπορούν να συμπεραίνουν ή να προβαίνουν σε αντιπαραβολές βασιζόμενοι σε ένα χαρακτηριστικό του κειμένου. Επιπλέον, μπορούν να συγκρίνουν ή να συνδέουν το κείμενο με γνώση, η οποία στηρίζεται στις προσωπικές τους εμπειρίες και πεποιθήσεις.

407,47

Στο **ΕΠΙΠΕΔΟ 1Α** οι μαθητές μπορούν να εντοπίζουν μία ή περισσότερες πληροφορίες, να αναγνωρίζουν το κύριο θέμα ή τον σκοπό ενός σχετικά απλού **κειμένου** ή να κάνουν απλές συνδέσεις ανάμεσα σε πληροφορίες του κειμένου και της κοινής καθημερινής γνώσης. Συνήθως οι πληροφορίες στο κείμενο είναι σαφείς και λίγες από αυτές είναι αντικρουόμενες. Οι μαθητές καθοδηγούνται ξεκάθαρα για να εντοπίσουν τις διαφορετικές πτυχές του κειμένου.

334,75

Οι μαθητές στο **ΕΠΙΠΕΔΟ 1Β** μπορούν να εντοπίζουν περιορισμένες και ξεκάθαρα διατυπωμένες πληροφορίες σε ένα σύντομο και συντακτικά απλό κείμενο οικείου περιεχομένου και τύπου, όπως αφήγηση ή απλή λίστα. Οι μαθητές μπορούν να κάνουν απλές συνδέσεις ανάμεσα σε παρακείμενες πληροφορίες σε κείμενα που συνήθως στηρίζουν τον μαθητή μέσω επανάληψης, εικόνων ή οικείων συμβόλων.

262,04

8.1. Σύγκριση και Κατάταξη Χωρών ως προς την Επίδοση των Μαθητών

Σε διεθνές επίπεδο η Σιγκαπούρη (535), το Χονγκ Κονγκ (527), ο Καναδάς (527) και η Φινλανδία (526) έχουν τις καλύτερες επιδόσεις στην Κατανόηση Κειμένου. Ο μέσος όρος των χωρών του ΟΟΣΑ είναι 493 μονάδες και των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης 486 μονάδες. Ο Πίνακας 8.2 παρουσιάζει την κατάταξη όλων των χωρών που συμμετείχαν στο Πρόγραμμα σε σχέση με τις αντίστοιχες χώρες που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, δηλαδή σε σχέση με τις χώρες των οποίων ο μέσος όρος της επίδοσής τους δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές. Επτά χώρες δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ και παρουσιάζονται με πορτοκαλί χρώμα (Πίνακας 8.2). Από τις υπόλοιπες χώρες, σε 22 ο μέσος όρος επίδοσης στην Κατανόηση Κειμένου στατιστικά είναι σημαντικά υψηλότερος από αυτόν του ΟΟΣΑ, ενώ 41 χώρες, συμπεριλαμβανομένης και της Κύπρου, στατιστικά έχουν σημαντικά χαμηλότερη επίδοση από τις χώρες του ΟΟΣΑ.

Πίνακας 8.2 Κατάταξη χωρών ως προς τον μέσο όρο επίδοσης στην Κατανόηση Κειμένου

Μέσος όρος	Χώρα	Χώρες των οποίων ο μέσος όρος επίδοσης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές από τον μέσο όρο της υπό έμφαση χώρας
535	Σιγκαπούρη	
527	Χονγκ Κονγκ	Καναδάς, Φινλανδία, Ιρλανδία
527	Καναδάς	Χονγκ Κονγκ, Φινλανδία, Ιρλανδία
526	Φινλανδία	Χονγκ Κονγκ, Καναδάς, Ιρλανδία
521	Ιρλανδία	Χονγκ Κονγκ, Καναδάς, Φινλανδία, Εσθονία, Κορέα, Ιαπωνία
519	Εσθονία	Ιρλανδία, Κορέα, Ιαπωνία, Νορβηγία
517	Κορέα	Ιρλανδία, Εσθονία, Ιαπωνία, Νορβηγία, Νέα Ζηλανδία, Γερμανία
516	Ιαπωνία	Ιρλανδία, Εσθονία, Κορέα, Νορβηγία, Νέα Ζηλανδία, Γερμανία
513	Νορβηγία	Εσθονία, Κορέα, Ιαπωνία, Νέα Ζηλανδία, Γερμανία, Μακάο
509	Νέα Ζηλανδία	Κορέα, Ιαπωνία, Νορβηγία, Γερμανία, Μακάο, Πολωνία, Σλοβενία, Ολλανδία
509	Γερμανία	Κορέα, Ιαπωνία, Νορβηγία, Νέα Ζηλανδία, Μακάο, Πολωνία, Σλοβενία, Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία
509	Μακάο	Νορβηγία, Νέα Ζηλανδία, Γερμανία, Πολωνία, Σλοβενία
506	Πολωνία	Νέα Ζηλανδία, Γερμανία, Μακάο, Σλοβενία, Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία, Δανία, Γαλλία
505	Σλοβενία	Νέα Ζηλανδία, Γερμανία, Μακάο, Πολωνία, Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία, Δανία
503	Ολλανδία	Νέα Ζηλανδία, Γερμανία, Πολωνία, Σλοβενία, Αυστραλία, Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπέι, ΗΠΑ, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας
503	Αυστραλία	Γερμανία, Πολωνία, Σλοβενία, Ολλανδία, Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπέι, ΗΠΑ, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας
500	Σουηδία	Γερμανία, Πολωνία, Σλοβενία, Ολλανδία, Αυστραλία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπέι, ΗΠΑ, Ισπανία, Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία
500	Δανία	Πολωνία, Σλοβενία, Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπέι, ΗΠΑ, Ισπανία, Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία
499	Γαλλία	Πολωνία, Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία, Δανία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπέι, ΗΠΑ, Ισπανία, Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία
499	Βέλγιο	Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπέι, ΗΠΑ, Ισπανία, Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία
498	Πορτογαλία	Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπέι, ΗΠΑ, Ισπανία, Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία
498	Ηνωμένο Βασίλειο	Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Κινεζική Ταϊπέι, ΗΠΑ, Ισπανία, Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία
497	Κινεζική Ταϊπέι	Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, ΗΠΑ, Ισπανία, Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία
497	ΗΠΑ	Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπέι, Ισπανία, Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία

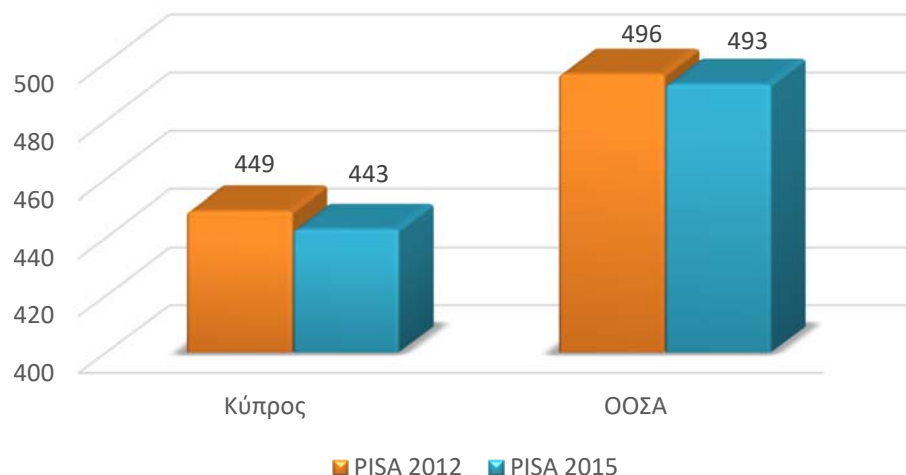
Μέσος όρος	Χώρα	Χώρες των οποίων ο μέσος όρος επίδοσης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές από τον μέσο όρο της υπό έμφαση χώρας
496	Ισπανία	Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπεί, ΗΠΑ, Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία
495	Ρωσία	Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπεί, ΗΠΑ, Ισπανία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία, Λετονία, Τσεχία, Κροατία, Βιετνάμ
494	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας	Ολλανδία, Αυστραλία, Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπεί, ΗΠΑ, Ισπανία, Ρωσία, Ελβετία, Λετονία, Τσεχία, Κροατία, Βιετνάμ, Αυστρία, Ιταλία
493	ΟΟΣΑ	
492	Ελβετία	Σουηδία, Δανία, Γαλλία, Βέλγιο, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κινεζική Ταϊπεί, ΗΠΑ, Ισπανία, Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Λετονία, Τσεχία, Κροατία, Βιετνάμ, Αυστρία, Ιταλία
488	Λετονία	Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία, Τσεχία, Κροατία, Βιετνάμ, Αυστρία, Ιταλία, Αργεντινή
487	Τσεχία	Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία, Λετονία, Κροατία, Βιετνάμ, Αυστρία, Ιταλία, Ισλανδία, Λουξεμβούργο, Ισραήλ, Αργεντινή
487	Κροατία	Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία, Λετονία, Τσεχία, Βιετνάμ, Αυστρία, Ιταλία, Ισλανδία, Λουξεμβούργο, Ισραήλ, Αργεντινή
487	Βιετνάμ	Ρωσία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία, Λετονία, Τσεχία, Κροατία, Αυστρία, Ιταλία, Ισλανδία, Λουξεμβούργο, Ισραήλ, Αργεντινή
486	Ευρωπαϊκή Ένωση	
485	Αυστρία	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία, Λετονία, Τσεχία, Κροατία, Βιετνάμ, Ιταλία, Ισλανδία, Λουξεμβούργο, Ισραήλ, Αργεντινή
485	Ιταλία	Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Ελβετία, Λετονία, Τσεχία, Κροατία, Βιετνάμ, Αυστρία, Ισλανδία, Λουξεμβούργο, Ισραήλ, Αργεντινή
482	Ισλανδία	Τσεχία, Κροατία, Βιετνάμ, Αυστρία, Ιταλία, Λουξεμβούργο, Ισραήλ
481	Λουξεμβούργο	Τσεχία, Κροατία, Βιετνάμ, Αυστρία, Ιταλία, Ισλανδία, Ισραήλ, Αργεντινή
479	Ισραήλ	Τσεχία, Κροατία, Βιετνάμ, Αυστρία, Ιταλία, Ισλανδία, Λουξεμβούργο, Αργεντινή, Λιθουανία
475	Αργεντινή	Λετονία, Τσεχία, Κροατία, Βιετνάμ, Αυστρία, Ιταλία, Ισλανδία, Λουξεμβούργο, Ισραήλ, Λιθουανία, Ουγγαρία, Ελλάδα
472	Λιθουανία	Ισραήλ, Αργεντινή, Ουγγαρία, Ελλάδα
470	Ουγγαρία	Αργεντινή, Λιθουανία, Ελλάδα
467	Ελλάδα	Αργεντινή, Λιθουανία, Ουγγαρία, Χιλή
459	Χιλή	Ελλάδα, Σλοβακία
453	Σλοβακία	Χιλή, Μάλτα
447	Μάλτα	Σλοβακία, Κύπρος
443	ΚΥΠΡΟΣ	Μάλτα
437	Ουρουγουάη	Ρουμανία, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Βουλγαρία, Τουρκία
434	Ρουμανία	Ουρουγουάη, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Βουλγαρία, Τουρκία, Κόστα Ρίκα, Τρινιδάδ και Τομπάγκο, Μαυροβούνιο, Κολομβία
434	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	Ουρουγουάη, Ρουμανία, Βουλγαρία, Τουρκία, Κόστα Ρίκα, Τρινιδάδ και Τομπάγκο

Μέσος όρος	Χώρα	Χώρες των οποίων ο μέσος όρος επίδοσης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές από τον μέσο όρο της υπό έμφαση χώρας
432	Βουλγαρία	Ουρουγουάη, Ρουμανία, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Τουρκία, Κόστα Ρίκα, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Μαυροβούνιο, Κολομβία, Μεξικό
428	Τουρκία	Ουρουγουάη, Ρουμανία, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Βουλγαρία, Κόστα Ρίκα, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Μαυροβούνιο, Κολομβία, Μεξικό
427	Κόστα Ρίκα	Ρουμανία, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Βουλγαρία, Τουρκία, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Μαυροβούνιο, Κολομβία, Μεξικό
427	Τρινιντάντ και Τομπάγκο	Ρουμανία, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Βουλγαρία, Τουρκία, Κόστα Ρίκα, Μαυροβούνιο, Κολομβία, Μεξικό
427	Μαυροβούνιο	Ρουμανία, Βουλγαρία, Τουρκία, Κόστα Ρίκα, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Κολομβία, Μεξικό
425	Κολομβία	Ρουμανία, Βουλγαρία, Τουρκία, Κόστα Ρίκα, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Μαυροβούνιο, Μεξικό
423	Μεξικό	Βουλγαρία, Τουρκία, Κόστα Ρίκα, Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Μαυροβούνιο, Κολομβία, Μολδαβία
416	Μολδαβία	Μεξικό, Ταϊλάνδη
409	Ταϊλάνδη	Μολδαβία, Ιορδανία, Βραζιλία, Αλβανία, Γεωργία
408	Ιορδανία	Ταϊλάνδη, Βραζιλία, Αλβανία, Γεωργία
407	Βραζιλία	Ταϊλάνδη, Ιορδανία, Αλβανία, Κατάρ, Γεωργία
405	Αλβανία	Ταϊλάνδη, Ιορδανία, Βραζιλία, Κατάρ, Γεωργία, Περού, Ινδονησία
402	Κατάρ	Βραζιλία, Αλβανία, Γεωργία, Περού, Ινδονησία
401	Γεωργία	Ταϊλάνδη, Ιορδανία, Βραζιλία, Αλβανία, Κατάρ, Περού, Ινδονησία
398	Περού	Αλβανία, Κατάρ, Γεωργία, Ινδονησία
397	Ινδονησία	Αλβανία, Κατάρ, Γεωργία, Περού
361	Τυνησία	Δομινικανή Δημοκρατία
358	Δομινικανή Δημοκρατία	Τυνησία, Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας, Αλγερία
352	Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία Της Μακεδονίας	Δομινικανή Δημοκρατία, Αλγερία, Λίβανος
350	Αλγερία	Δομινικανή Δημοκρατία, Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας, Κόσοβο, Λίβανος
347	Κόσοβο	Αλγερία, Λίβανος
347	Λίβανος	Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία Της Μακεδονίας, Αλγερία, Κόσοβο

8.2. Επίδοση στην Κύπρο

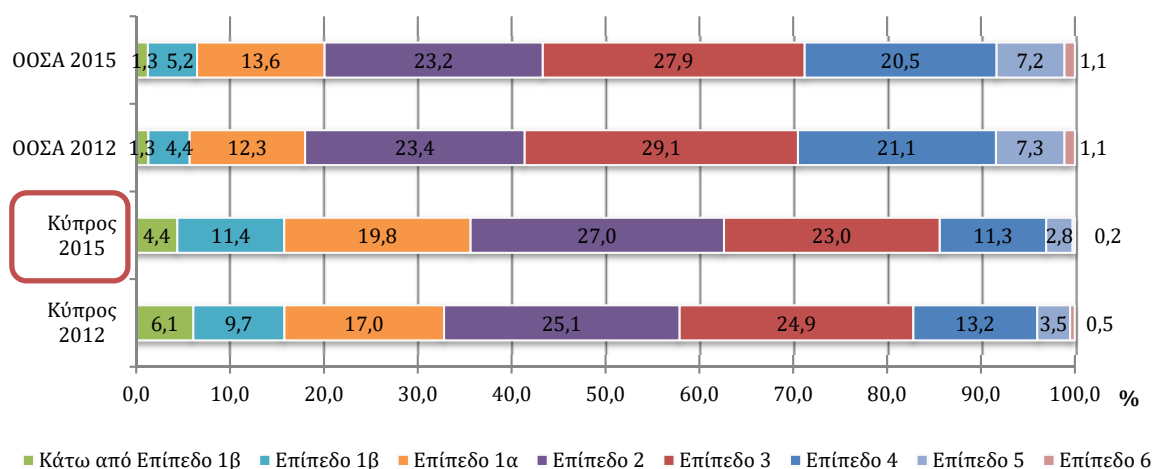
Ο μέσος όρος των μαθητών της Κύπρου στην Κατανόηση Κειμένου είναι 443. Η επίδοση αυτή στατιστικά είναι σημαντικά χαμηλότερη από τον αντίστοιχο μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ (493). Σε σχέση με το 2012, ο μέσος όρος επίδοσης των μαθητών στην Κατανόηση Κειμένου παρουσίασε πτώση 6 μονάδων, η οποία είναι μεγαλύτερη από την πτώση των χωρών του ΟΟΣΑ (3 μονάδες). Η πτώση αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική. Το Διάγραμμα 8.1 παρουσιάζει τους μέσους όρους επίδοσης της Κύπρου και του ΟΟΣΑ για τους δύο κύκλους του Προγράμματος στους οποίους συμμετείχε η Κύπρος. Ο μέσος όρος της Κύπρου δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές με μία χώρα (Μάλτα), ενώ σε 43 χώρες ο μέσος όρος στατιστικά είναι

σημαντικά υψηλότερος από τον μέσο όρο της Κύπρου.



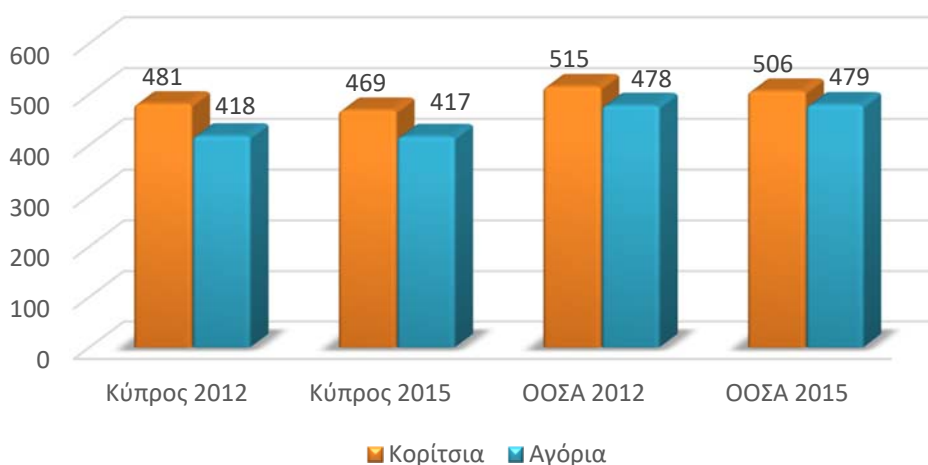
Διάγραμμα 8.1 Μέσος όρος επίδοσης στην Κατανόηση Κειμένου (2012 και 2015)

Στη βάση των επιπέδων εγγραμματοσμού στην Κατανόηση Κειμένου (Διάγραμμα 7.2), ποσοστό 35,6% των μαθητών βρίσκεται κάτω από το Επίπεδο 2 (βασικό επίπεδο), ενώ μόνο το 3% των μαθητών βρίσκεται στα δύο ανώτερα επίπεδα (5 και 6). Η εικόνα αυτή είναι παρόμοια (με μικρές, αλλά όχι στατιστικά σημαντικές διαφορές) με αυτή του PISA 2012, αφού στον προηγούμενο κύκλο της έρευνας το 4% των μαθητών ήταν στα ανώτερα επίπεδα ενώ το 32,8% των μαθητών βρισκόταν κάτω από το Επίπεδο 2. Σε σχέση με την κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμματοσμού στην Κατανόηση Κειμένου, πρέπει να σημειωθεί ότι στην Κύπρο το ποσοστό μαθητών χωρίς τις βασικές δεξιότητες στην Κατανόηση Κειμένου (κάτω από το Επίπεδο 2) είναι 15,5 ποσοστιαίες μονάδες υψηλότερο από αυτό του ΟΟΣΑ (20,1%), ενώ στα δύο ανώτερα επίπεδα (5 και 6) το ποσοστό αυτό είναι 5,3 ποσοστιαίες μονάδες χαμηλότερο από αυτό του ΟΟΣΑ (8,3%). Όλες οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές.

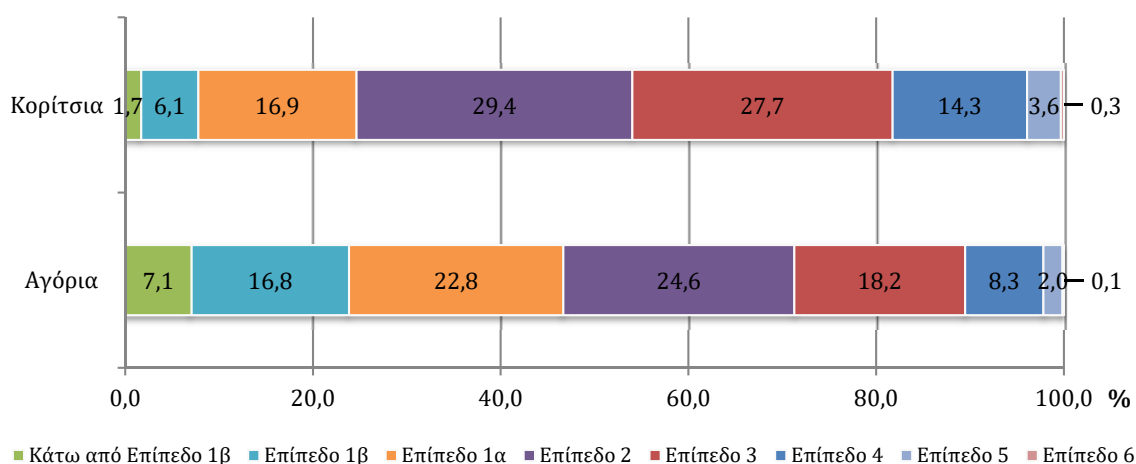


Διάγραμμα 8.2 Ποσοστό μαθητών ανά Επίπεδο Εγγραμματοσμού στην Κατανόηση Κειμένου (2012 και 2015)

Ως προς το φύλο, ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των κοριτσιών (469) στατιστικά είναι σημαντικά υψηλότερος από τον μέσο όρο των αγοριών (417) (Διάγραμμα 8.3). Η διαφορά στον μέσο όρο των αγοριών και των κοριτσιών στην Κατανόηση Κειμένου μειώθηκε κατά σχεδόν 11 μονάδες σε σχέση με το 2012, μια μείωση η οποία είναι στατιστικά σημαντική. Πρέπει να σημειωθεί, όμως, ότι αυτή η μείωση οφείλεται στην πτώση της επίδοσης των κοριτσιών στο PISA 2015 σε σχέση με το PISA 2012 και όχι στη βελτίωση της επίδοσης των αγοριών μεταξύ των δύο κύκλων του Προγράμματος. Παρόμοια εικόνα ως προς το φύλο, παρουσιάζουν οι χώρες του ΟΟΣΑ, καθώς τα κορίτσια (506) έχουν καλύτερη επίδοση στην Κατανόηση Κειμένου από τα αγόρια (479), με τη διαφορά αυτή να είναι στατιστικά σημαντική.



Διάγραμμα 8.3 Μέσος όρος επίδοσης στην Κατανόηση Κειμένου ως προς το φύλο (2012 και 2015)



Διάγραμμα 8.4 Ποσοστό Μαθητών ανά επίπεδο εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου ως προς το φύλο

Η κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου με κριτήριο το φύλο, υποδεικνύει την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφοροποιήσεων στους αριθμούς των μαθητών που περιλαμβάνονται σε όλα τα επίπεδα εγγραμματισμού εκτός του τελευταίου (Επίπεδο 6) (Διάγραμμα 8.4). Συγκεκριμένα, σχεδόν διπλάσια αγόρια (46,7%) βρίσκονται κάτω από το Επίπεδο 2 σε σχέση με τα κορίτσια (24,7%), ενώ τα κορίτσια παρουσιάζουν 7,6 ποσοστιαίες μονάδες περισσότερες από τα αγόρια στα Επίπεδα 4 και 5.

9. Σύνοψη Βασικών Συμπερασμάτων

Σε γενικές γραμμές, η συμμετοχή της Κύπρου στην έρευνα PISA 2015 κατέδειξε την ύπαρξη μιας μάλλον σταθερής κατάστασης στα αποτελέσματα των μαθητών, σε σχέση με την πρώτη συμμετοχή της χώρας μας στο Πρόγραμμα, το 2012. Παρόλο που η επίδοση των μαθητών μας σε σχέση με το 2012 μειώθηκε και στους τρεις τομείς, δηλαδή στις Φυσικές Επιστήμες, τα Μαθηματικά και την Κατανόηση Κειμένου, εντούτοις η μείωση αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική και, επιπλέον, είναι αντίστοιχη της μείωσης του μέσου όρου των χωρών του ΟΟΣΑ.

Σε σχέση με την κατανομή των μαθητών στα επίπεδα εγγραμματισμού, τα αποτελέσματα, όπως και στο 2012, έκαναν εμφανή την ύπαρξη δύο βασικών ζητημάτων στον πληθυσμό των 15χρονων μαθητών στην Κύπρο: (α) τη συγκέντρωση μεγάλου ποσοστού μαθητών κάτω από το επίπεδο αναφοράς για τις βασικές δεξιότητες (Επίπεδο 2) στις Φυσικές Επιστήμες (42,2%), στα Μαθηματικά (42,6%) και στην Κατανόηση Κειμένου (35,6%) και (β) την πολύ μικρή παρουσία μαθητών με ανώτερες γνωστικές δεξιότητες που να τους κατατάσσουν στα Επίπεδα 5 και 6 (Φυσικές Επιστήμες: 1,6%, Μαθηματικά: 3,2%, Κατανόηση Κειμένου: 3%). Συγκεκριμένα, το ποσοστό των μαθητών στην Κύπρο χωρίς τις βασικές δεξιότητες και στα τρία αντικείμενα (κάτω από το Επίπεδο 2).

Ως προς το φύλο, τα κορίτσια παρουσίασαν καλύτερη επίδοση από τα αγόρια και στα τρία γνωστικά αντικείμενα, με τις διαφορές στις Φυσικές Επιστήμες και στην Κατανόηση Κειμένου να είναι στατιστικά σημαντικές. Στις χώρες του ΟΟΣΑ, αντίθετα, τα αγόρια υπερτερούν των κοριτσιών τόσο στα Μαθηματικά όσο και στις Φυσικές Επιστήμες. Τα αγόρια στην Κύπρο παρουσίασαν στατιστικά σημαντική μείωση της επίδοσής τους στις Φυσικές Επιστήμες και στα Μαθηματικά σε σχέση με το PISA 2012, ενώ στατιστικά σημαντική μείωση της επίδοσής τους παρουσίασαν και τα κορίτσια στην Κατανόηση Κειμένου. Ως προς την κατανομή των μαθητών σε επίπεδα δεξιοτήτων σε σχέση με το φύλο, παρατηρήθηκε αυξημένη συγκέντρωση αγοριών κάτω από το Επίπεδο 2, σε σχέση με τα κορίτσια, με το φαινόμενο να είναι πιο έντονο στις Φυσικές Επιστήμες (10,3% περισσότερα αγόρια σε σύγκριση με τα κορίτσια) και στην Κατανόηση Κειμένου (22% περισσότερα αγόρια σε σύγκριση με τα κορίτσια). Η εικόνα αυτή είναι αντίστοιχη με αυτή του PISA 2012, με μόνη διαφοροποίηση την αύξηση του ποσοστού των αγοριών που κατατάσσονται κάτω από το Επίπεδο 2 στις Φυσικές Επιστήμες κατά 5,5%.

Στο PISA 2015, το υπό έμφαση γνωστικό αντικείμενο ήταν οι Φυσικές Επιστήμες και ως τέτοιο αυτό διερευνήθηκε σε βάθος ως προς τις *Επιστημονικές Δεξιότητες*, την *Επιστημονική Γνώση* και τις *Θεματικές Περιοχές* των Φυσικών Επιστημών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, ως προς τις επιστημονικές δεξιότητες που απαιτούσαν οι διάφορες ασκήσεις για την επίλυσή τους, οι Κύπριοι μαθητές είχαν ελαφρώς καλύτερες δεξιότητες στην ερμηνεία δεδομένων σε σχέση με δεξιότητες εξήγησης φαινομένων και με δεξιότητες σχεδιασμού και αξιολόγησης επιστημονικής διερεύνησης. Ως προς την επιστημονική γνώση, οι μαθητές παρουσίασαν καλύτερη γνώση των διαδικασιών και της φύσης της επιστήμης σε σχέση με γνώση περιεχομένου. Σε σχέση με τις θεματικές περιοχές, οι μαθητές είχαν ελαφρώς ψηλότερους μέσους όρους επίδοσης σε ασκήσεις που αφορούσαν βιολογικά και φυσικά

συστήματα, σε σχέση με ασκήσεις που αφορούσαν τη γη και το διάστημα. Στις χώρες του ΟΟΣΑ, οι μαθητές παρουσίασαν παρόμοια εικόνα σε όλες τις πτυχές των Φυσικών Επιστημών, η οποία ήταν αντίστοιχη του γενικού μέσου όρου.

Η διερεύνηση πιθανών παραγόντων που συνδέονται με την επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες έδειξε ότι το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο συνεχίζει να αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα που μπορεί να ερμηνεύσει μέρος της διαφοράς στην επίδοση που παρουσίασαν οι μαθητές. Παρόλ' αυτά, όπως και στο PISA 2012, η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου στην επίδοση των μαθητών στην Κύπρο ήταν πιο μικρή από την αντίστοιχη των χωρών του ΟΟΣΑ. Κατά ανάλογο τρόπο, οι προσδοκίες των μαθητών για το επάγγελμα που θα ακολουθήσουν στο μέλλον φάνηκε να αντανακλούν, εν μέρει, τις δεξιότητές τους, αφού περίπου το 50% των μαθητών που εντάσσονται σε επίπεδο πέραν του Επιπέδου 4 δήλωσε την πρόθεσή του να ακολουθήσει ένα επάγγελμα σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες.

Ως προς τις συναισθηματικές και επιστημολογικές διαστάσεις της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι επιστημολογικές πεποιθήσεις των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες, αλλά και το πόσο ικανοποιημένοι νιώθουν από την ενασχόλησή τους με τις Φυσικές Επιστήμες, είναι παράγοντες που ερμηνεύουν σε σημαντικό βαθμό τη διαφορά στην επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες. Παράλληλα, τα κίνητρα των μαθητών για επιτυχία στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, αλλά και οι πεποιθήσεις επάρκειάς τους, αν και σχετίζονται με την επίδοση, έχουν μικρή συμβολή στην ερμηνεία της.

Σε σχέση με τις διδακτικές πρακτικές που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στις τάξεις των Φυσικών Επιστημών, από τα αποτελέσματα του PISA 2015, φάνηκε ότι η χρήση της καθοδηγούμενης από τον καθηγητή διδασκαλίας, καθώς και της προσαρμοσμένης στις ανάγκες των μαθητών διδασκαλίας σχετίζονται με καλύτερη επίδοση στις Φυσικές Επιστήμες. Οι δύο αυτές πρακτικές χρησιμοποιούνται σε πιο διευρυμένο επίπεδο στην Κύπρο σε σχέση με τις χώρες του ΟΟΣΑ, και η χρήση τους επιφέρει μεγαλύτερη διαφοροποίηση στην επίδοση των μαθητών. Συνάμα, η ύπαρξη καλού κλίματος πειθαρχίας μέσα στην τάξη των Φυσικών Επιστημών φάνηκε ότι αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα που συντείνει στην καλύτερη επίδοση των μαθητών, σε μεγαλύτερο βαθμό από αυτόν της εφαρμογής οποιασδήποτε διδακτικής προσέγγισης στη σχολική τάξη.

Βιβλιογραφία

- Anderson, R. D. (2002). Reforming Science Teaching: What Research Says About Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1–12. <http://doi.org/10.1023/A:1015171124982>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. Educational Psychology*. <http://doi.org/10.1080/01443410903415150>
- Hodson, D. (1993). Re-thinking Old Ways: Towards a More Critical Approach to Practical Work in School Science. *Studies in Science Education*, 22(1), 85–142. Journal Article. Retrieved from <http://www.informaworld.com/10.1080/03057269308560022>
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The Development of Epistemological Theories: Beliefs About Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88–140. <http://doi.org/10.3102/00346543067001088>
- Hwang, G. J., Wu, P. H., Zhuang, Y. Y., & Huang, Y. M. (2013). Effects of the inquiry-based mobile learning model on the cognitive load and learning achievement of students. *Interactive Learning Environments*, 21(4), 338–354. <http://doi.org/10.1080/10494820.2011.575789>
- Lavonen, J., & Laaksonen, S. (2009). Context of teaching and learning school science in Finland: Reflections on PISA 2006 results. In *Journal of Research in Science Teaching* (Vol. 46, pp. 922–944). <http://doi.org/10.1002/tea.20339>
- Lent, R. W., Lopez Jr., A. M., Lopez, F. G., & Sheu, H.-B. (2008). Social cognitive career theory and the prediction of interests and choice goals in the computing disciplines. *Journal of Vocational Behavior*, 73(1), 52–62. <http://doi.org/10.1016/j.jvb.2008.01.002>
- Mason, L., Boscolo, P., Tornatora, M. C., & Ronconi, L. (2012). Besides knowledge: a cross-sectional study on the relations between epistemic beliefs, achievement goals, self-beliefs, and achievement in science. *Instructional Science*, 41(1), 49–79. <http://doi.org/10.1007/s11251-012-9210-0>
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction-what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496. <http://doi.org/10.1002/tea.20347>
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Report.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. OECD Report.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81. <http://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>